

# ผลของการใช้ครีมสวดรู่หัวนม เพื่อป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบในแม่โค ระยะหยุดพักรีดนม

นางสาวสุกัญญา บุตรพรม



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
ปีการศึกษา 2556

**EFFECT OF TEAT SEAL ON MASTITIS PREVENTION  
IN DRY COWS**

**Sukanya Butprom**



**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Degree of Master of Science in animal Production Technology**

**Suranaree University Technology**

**Academic Year 2013**

# ผลของการใช้ครีมสวดรู่หัวนม เพื่อป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบในแม่โค

## ระยะหยุดพักรีดนม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(อ. ดร.วิฑูรย์ โมพี)

ประธานกรรมการ

(ผศ. น.สพ. ดร.ภคณี คุปพิทยานันท์)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

(ผศ. น.สพ. ดร.บุญชร ลิขิตเดชาโรจน์)

กรรมการ

(ผศ. ดร.อมรรัตน์ โมพี)

กรรมการ

(ผศ. ดร.พิพัฒน์ เหลืองลาวัณย์)

กรรมการ

(ศ. ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรม

(ผศ. ดร.สุเวทย์ นิงสานนท์)

คณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

สุกัญญา บุตรพรม : ผลของการใช้ครีมสอดรูหัวนมเพื่อป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบ  
ในแม่โคระยะหยุดพักรีดนม (EFFECT OF TEAT SEAL ON MASTITIS PREVENTION  
IN DRY COWS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร.ภคณี  
คุปพิทยานันท์, 64 หน้า.

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลของครีมสอดรูหัวนมต่อการป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบในแม่โคระยะหยุดพักรีดนม โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำนมก่อนพักรีดนม แม่โคและโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) เพื่อวิเคราะห์ค่า ซีเอ็มที ค่าเซลล์เม็ดเลือดขาวในน้ำนม ค่าจุลินทรีย์ในน้ำนม ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าองค์ประกอบน้ำนม โดยแบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 5 กลุ่มการทดลอง คือ 1) กลุ่มควบคุม 2) กลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะ 3) กลุ่มที่ใช้ครีมสอดรูหัวนมมีส่วนผสมของพาราฟิน 100 เปอร์เซ็นต์ 4) กลุ่มที่ใช้ครีมสอดรูหัวนมมีส่วนผสมของพาราฟิน 33.5 เปอร์เซ็นต์ และบิสฟัทไนเตรต 66.5 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มที่ 5) กลุ่มที่ใช้ครีมสอดรูหัวนมมีส่วนผสมของพาราฟิน 49.75 เปอร์เซ็นต์ และบิสฟัทไนเตรต 50.25 เปอร์เซ็นต์ และสังเกตความชุกของการเกิดโรคเต้านมอักเสบในช่วงระยะหยุดพักรีดนมและหลังจากแม่โคคลอดลูกในระยะแรกไปด้วย จากผลการศึกษาพบว่าครีมสอดรูหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 สามารถลดความชุกของการเกิดโรคเต้านมอักเสบ ลดจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวในน้ำนม และลดจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และพบว่าครีมสอดรูหัวนมไม่ส่งผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่างและค่าองค์ประกอบน้ำนมแต่อย่างใด จากการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าครีมสอดรูหัวนมมีผลในป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบในแม่โคระยะหยุดพักรีดนมได้ดีเทียบเท่ากับการใช้ยาปฏิชีวนะ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์  
ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม \_\_\_\_\_

SUKANYA BUTPROM : EFFECT OF TEAT SEAL ON MASTITIS

PREVENTION IN DRY COWS. THESIS ADVISOR :

ASST. PROF. PAKANIT KUPITTAYANANT, Ph.D.,

64 PP.

MASTITIS/TEAT SEAL/SOMATIC CELL/DRY COW

The aims of this study were to investigate the effect of teat seal on the prevention of mastitis in dry cows. Milk samples were collected immediately after calving for five days to conduct the California Mastitis Test (CMT), a somatic cell count (SCC), a standard plate count (SPC), and milk pH and composition. The dairy cows were divided into 5 groups; 1) treated with deionized water, 2) treated with an intramammary infusion drug, 3) treated with 100% paraffin, 4) treated with 33.5% paraffin and 66.5% bismuth subnitrate, and 5) treated with 49.75% paraffin and 50.25% bismuth subnitrate. The incidence of mastitis during the dry period and early postpartum was observed. The results showed that the application of teat seal (group 3, group 4, group 5) significantly reduced mastitis prevalence, SCC, and SPC compared with the control group ( $P < 0.05$ ) and that milk pH and composition were not affected by the application of teat seal. Thus, it can be concluded that teat seal is as effective in the prevention of mastitis as the application of an intramammary infusion drug.

School of Animal Production Technology      Student's Signature \_\_\_\_\_

Academic Year 2013      Advisor's Signature \_\_\_\_\_

Co-Advisor's Signature \_\_\_\_\_

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลืออย่างยิ่ง ทั้งทางด้านวิชาการและในด้านการดำเนินงานวิจัย จากบุคคลและกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ได้แก่

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร.ภคนิจ คุปพิทยานันท์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. บัญชร ลิขิตเดชารัตน์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และรองศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.ศจีรา คุปพิทยานันท์ ที่ได้ให้โอกาสทางด้านการศึกษา ให้คำปรึกษาและแนวคิดที่เป็นประโยชน์ทั้งทางด้านวิชาการและด้านดำเนินงานวิจัย ช่วยแนะนำในการเขียน ตรวาทาน แก่ไขวิทยานิพนธ์ ตลอดจนการสนับสนุนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการดำเนินงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพ ตำบลทับกวาง อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ที่ให้การเอื้อเฟื้อเครื่องมือ และสถานที่ในการวิเคราะห์ตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยที่อนุเคราะห์สถานที่ และขอขอบพระคุณ คุณเพลิน เมินกระโทก คุณสมพงษ์ ปาติตั้ง นักวิชาการฟาร์มมหาวิทยาลัยที่ช่วยให้คำปรึกษา แนะนำในการดำเนินงานวิจัย ตลอดจนพนักงาน โคนมทุกท่านที่ให้การช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างน้ำนม รวมถึงอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ อาคารศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 และอาคารศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 10 รวมถึงบุคลากรประจำศูนย์เครื่องมือและนักวิทยาศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์และคำปรึกษาในการวิเคราะห์ผลการวิจัยและการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ทุกท่านที่ให้การช่วยเหลือ และให้กำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ข้าพเจ้าขอบใจให้บิดามารดา และทุกคนในครอบครัว ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ที่เป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าตลอดมา ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า จนทำให้ข้าพเจ้าประสบความสำเร็จในชีวิต

ศุภัญญา บุตรพรม

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย).....	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ณ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2 ปรีกษณ์วรรณกรรมและวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 โรคเต้านมอักเสบ.....	4
2.2.1 เต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการ.....	4
2.2.2 เต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ.....	5
2.2 สาเหตุโน้มนำที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ.....	5
2.3 เชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ.....	6
2.3.1 เชื้อแบคทีเรียที่ติดต่อกับเต้านม.....	6
2.3.2 เชื้อแบคทีเรียที่อยู่ตามสิ่งแวดล้อม.....	6
2.3.3 เชื้อที่พบได้ไม่บ่อยครั้ง.....	6
2.4 การตรวจวินิจฉัยโรคเต้านมอักเสบ.....	6
2.4.1 การสังเกตและตรวจคลำเต้านม.....	6

## สารบัญ (ต่อ)

### หน้า

2.4.2	การตรวจความเป็นกรด-เบสของน้ำนม.....	7
2.4.3	การตรวจองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม.....	7
2.4.4	การตรวจด้วยน้ำยาซีเอ็มที.....	8
2.4.5	การตรวจปริมาณเซลล์โซมาติก.....	9
2.5	การรักษาและการป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบ.....	10
2.6	ครีมสอดรูหัวนม.....	13
2.6.1	ผลต่ออัตราติดเชื้อและการเกิดโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ.....	14
2.6.2	ผลต่อการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบในโคระยะหยุดพักรีดนม.....	14
2.6.3	ผลต่อการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบ เมื่อวัดแบบเป็นจำนวนเต้าในแม่โค ระยะหยุดพักรีดนม.....	15
2.6.4	ผลต่อจำนวนจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบ ในโคระยะหยุดพักรีดนม.....	16
2.6.5	ผลของครีมสอดรูหัวนมร่วมกับยาปฏิชีวนะต่อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุ ของการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบในวัวที่เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบ แสดงอาการในระยะหยุดพักรีดนม.....	16
2.7	บิสัทซ์บีนเตรท.....	18
2.8	พาราฟิน.....	19
3	วิธีดำเนินงานวิจัย.....	20
3.1	กลุ่มตัวอย่าง.....	20
3.2	การเก็บตัวอย่าง.....	20
3.2.1	ช่วงที่ 1 ระยะก่อนหยุดรีดนม (Preparturition).....	20
3.2.1	ช่วงที่ 2 ระยะหลังคลอดลูก (Postparturition).....	21
3.3	การทดสอบสมมติฐาน.....	22
3.4	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	23
3.5	สถานที่ทำการทดลอง.....	23
3.6	ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย.....	23



## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล.....	25
4.1 การศึกษาผลของการใช้ครีมสอดรูหัวนมต่ออุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบ ในแม่โคระยะหยดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด).....	25
4.2 ผลของการใช้ครีมสอดรูหัวนมต่อจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมแม่โค ระยะหยดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด).....	27
4.3 ผลการคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคเต้านมอักเสบใน สิ่งแวดล้อม.....	31
4.4 ผลของการใช้ครีมสอดรูหัวนมต่อจำนวนจุลินทรีย์ ในน้ำนมแม่โคระยะ หยดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) .....	35
4.5 ผลของการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ต่อค่าความเป็นกรดต่างในน้ำนม และองค์ประกอบน้ำนมดิบ % โปรตีน (Protein) % น้ำตาลแลคโตส (lactose) % ไขมัน .....	35
5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	45
รายการอ้างอิง.....	46
ภาคผนวก.....	52
ประวัติผู้เขียน.....	63

## สารบัญตาราง

### ตารางที่

### หน้า

2.1	เชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคเต้านมอักเสบในแต่ละชนิด.....	7
2.2	คะแนนความรุนแรงของการเกิดโรคเต้านมอักเสบ.....	9
2.3	ผลของครีมสอดครูล้วนต่ออัตราติดเชื้อและการเกิดโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ .....	14
2.4	ผลของครีมสอดครูล้วนต่อการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบในโคระยะหยุดพักรีดนม .....	15
2.5	ผลของครีมสอดครูล้วนต่อการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบในโคระยะหยุดพักรีดนม .....	15
2.6	ผลของครีมสอดครูล้วนต่อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบในโค ระยะหยุดพักรีดนม.....	16
2.7	ผลของครีมสอดครูล้วนร่วมกับยาปฏิชีวนะต่อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อ โรคเต้านมอักเสบในโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการในหยุดพักรีดนม.....	17
3.1	ค่าที่ใช้ในการเก็บข้อมูลงานวิจัยในการทดลองที่ 1 และการทดลองที่ 2.....	23
4.1	การศึกษาผลของการใช้ครีมสอดครูล้วนต่ออุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบ ในแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก.....	27
4.2	ผลของการใช้ครีมสอดครูล้วนต่อจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมแม่โคระยะหยุด พักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) .....	28
4.3	ผลของการใช้ครีมสอดครูล้วนต่อจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมแม่โคระยะหยุด พักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) (Log 10) .....	29
4.4	ผลการคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคเต้านมอักเสบในสิ่งแวดล้อม.....	32
4.5	ผลของการใช้ครีมสอดครูล้วนต่อจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมแม่โคระยะหยุดพักรีดนม จนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด).....	34
4.6	ผลของการใช้ครีมสอดครูล้วนต่อค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ในน้ำนมแม่โคระยะ หยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด).....	36
4.7	ผลของการใช้ครีมสอดครูล้วน (teat seal) ต่อค่าโปรตีนในน้ำนม (Milk Protein) ในน้ำนมแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด).....	38
4.8	ผลของการใช้ครีมสอดครูล้วนต่อค่าไขมันในน้ำนม (Milk Lactose) ในน้ำนมแม่โค ระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) .....	39

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.9 ผลของการใช้ครีมสดรührenนมค่าไขมันในน้ำนม (Milk Fat) ในน้ำนมแม่โคระยะ หยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) .....	41
4.10 ผลของการใช้ครีมสดรührenนมค่าไขมันในน้ำนม (Total solid) ในน้ำนมแม่โคระยะ หยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) .....	42
4.11 ผลของการใช้ครีมสดรührenนมค่าธาตุไม่รวมไขมัน (Solid Not Fat) ในน้ำนมแม่โค ระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) .....	44



## สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

2.1 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม .....	8
2.2 ขาสอดเต้าทางการค้า .....	11
2.3 ตำแหน่งของครีมหอดรู่หวนมภายในร่างกายสัตว์ .....	13
2.4 ครีมหอดเต้ารู่หวนม .....	18
2.5 ความเข้มข้นของ <i>Campylobacter</i> ใน Cecal เมื่อเสริม Bismuth citrate และ Bismuth subcitrate ระดับต่าง ๆ ในอาหารไก่กระทง .....	19



## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

CMT	=	California Mastitis Test
SCC	=	Somatic cell count
SPC	=	Standard Plate Count
%Fat	=	ร้อยละของไขมันในน้ำนม
%Protein	=	ร้อยละของโปรตีนในน้ำนม
%Lactose	=	ร้อยละของแลคโตส
%TS	=	ร้อยละของของแข็งในน้ำนม
%SNF	=	ร้อยละของของแข็งไม่รวมไขมันในน้ำนม
พาราฟิน 100%	=	ครีมสอครูห้วนที่มีส่วนผสมพาราฟิน 100%
บิสม์ท 33.5%	=	ครีมสอครูห้วนที่มีส่วนผสมของเกลือบิสม์ท 33.5% และพาราฟิน 66.5%
บิสม์ท 50.25%	=	ครีมสอครูห้วนที่มีส่วนผสมของเกลือบิสม์ท 50.25% และพาราฟิน 49.75%



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาในการทำวิจัย

โรคเต้านมอักเสบเป็นโรคที่ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมการเลี้ยงโคนมอย่างมาก แนวทางการรักษาโรคเต้านมอักเสบ (mastitis) ที่ผ่านมาใช้ยาปฏิชีวนะและยาต้านการอักเสบรักษา ซึ่งยาเหล่านี้ทำให้พบปัญหาที่ตามมาคือปัญหาการดื้อยาของเชื้อโรค เมื่อเชื้อโรคเกิดการดื้อต่อยาชนิดหนึ่ง มักจะมีการดื้อต่อยาหลาย ๆ กลุ่มตามมา ทำให้มีรักษาหายยาก ปัญหาที่พบตามมาอีกอย่างคือ ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อเวชภัณฑ์เป็นเงินปีละหลายร้อยล้านบาท นอกจากนี้แล้วยังพบว่าการใช้สารปฏิชีวนะในการรักษาโรคเต้านมอักเสบอาจก่อให้เกิดปัญหาสารปฏิชีวนะตกค้างในน้ำนม และยังสูญเสียค่าใช้จ่ายในการรักษา แม้โคถูกคัดทิ้งก่อนเวลาอันสมควรซึ่งต้องซื้อโคทดแทนเร็วขึ้น (ธีรพงศ์ และคณะ, 2532) โดยทั่วไปโคนมที่เป็นโรคเต้านมอักเสบส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อที่พบตามพื้นคอก วัสดุรองนอน อุจจาระ เครื่องรีดนมและอุปกรณ์รีดนม เชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบทั้งแกรมบวกและแกรมลบ ได้แก่ *Staphylococcus aureus* *Streptococcus agalactiae* *Streptococcus dysgalactiae* *Streptococcus uberis* *Klebsiella coli* *Escherichia coli* *Bacillus megaterium* *Diplococcus pneumonia* เป็นต้น (เอกชัย และคณะ, 2547) เป็นเชื้อที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อเซลล์สร้างน้ำนม วิธีที่ดีที่สุดในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวคือการป้องกันการเกิดโรค และนำระบบการผลิตสัตว์อินทรีย์เพื่อลดและไม่ใช้สารเคมีและยาในการผลิตสัตว์ (โกวิทย์, 2539) เคยมีรายงานการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) เป็นครีมที่สอดเข้าไปในรูหัวนม กลไกการทำงานคือทำหน้าที่เป็น physical barrier เพื่อกีดขวางป้องกันไม่ให้เชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ภายในสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ภายในเต้านมได้ โดยสอดเข้าไปในรูหัวนมภายในเต้านมสัตว์ (Internal Sealants) พบว่าการใช้ครีมสอดรูหัวนมในโคระยะหยุดพักรีดนมสามารถช่วยลดการติดเชื้อเข้าสู่เต้านมในระยะหยุดพักรีดนมได้ (Huxley et al., 2002) และยังพบว่าสามารถลดการติดเชื้อของโรคเต้านมอักเสบได้ถึง 74% (Parker et al., 2007) ดังนั้นการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) เพื่อป้องกันโรคเต้านมอักเสบจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะสามารถลดการใช้ยาปฏิชีวนะ ช่วยป้องกันปัญหาการดื้อยาของเชื้อโรค แก้ปัญหาเสียดุลทางการค้า และลดปัญหาสารปฏิชีวนะตกค้างในน้ำนม

## 1.2 วัตถุประสงค์ในงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาผลของการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ต่ออุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบ ในแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึง โคลลดูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

1.2.3 เพื่อศึกษาผลของการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ต่อจำนวนโซมาติกเซลล์และจำนวนจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคเต้านมอักเสบในน้ำนมแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึง โคลลดูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

1.2.3 เพื่อศึกษาผลของการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ต่อค่าความเป็นกรดต่างในน้ำนม (pH) และองค์ประกอบน้ำนมดิบ (%ไขมัน (Fat) %โปรตีน (Protein) %น้ำตาลแลคโตส (lactose) %ธาตุน้ำนมทั้งหมด (total solid TS) %ธาตุน้ำนมไม่รวมไขมันเนย (solid not fat SNF) แม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึง โคลลดูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

## 1.3 สมมติฐานของงานวิจัย

1.3.1 ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) เมื่อนำมาใช้ในแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึง โคลลดูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) สามารถลดอุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบได้ผลดีไม่แตกต่างจากการใช้ยาปฏิชีวนะ

1.3.2 ระดับความเข้มข้นของบิสมัทซบในเตรทที่สูง สามารถลดอุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบได้ผลดีกว่าระดับความเข้มข้นบิสมัทซบในเตรทที่ต่ำ

1.3.3 ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) เมื่อนำมาใช้ในแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึง โคลลดูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) สามารถลดจำนวนโซมาติกเซลล์และลดจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมได้ผลดีไม่แตกต่างจากการใช้ยาปฏิชีวนะ

1.3.4 ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) เมื่อนำมาใช้ในแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึง โคลลดูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) มีผลทำให้คุณภาพน้ำนมดิบเปลี่ยนแปลงตามเกณฑ์มาตรฐาน (ค่าความเป็นกรดต่างในน้ำนม (pH) %ไขมัน (Fat) %โปรตีน (Protein) % น้ำตาลแลคโตส (lactose) % ธาตุน้ำนมทั้งหมด (total solid TS) % ธาตุน้ำนมไม่รวมไขมันเนย (solid not fat SNF)

## 1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นที่จะศึกษาผลของครีมสอดรูหัวนม (teat seal) เพื่อช่วยในการยับยั้งหรือป้องกันไม่ให้เชื้อจุลินทรีย์ภายนอกสิ่งแวดล้อมเข้าสู่เต้านมโค เพราะเชื้อจุลินทรีย์เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ ภายใต้การเลี้ยงและการจัดการของฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยศึกษาผลของการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ต่อการป้องกันการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบ โดยพิจารณาจากค่า CMT (California Mastitis Test) จำนวนโซมาติกเซลล์ (somatic cell count :

SCC) จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ (Standard plate count : SPC) ค่าความเป็นกรด-ด่าง และ องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบถึงประสิทธิภาพและได้ครีมสอครูห้วนนม (teat seal) มาปรับใช้ในการป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบในโคระยะหยุครีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

1.5.2 สามารถนำครีมสอครูห้วนนม (teat seal) มาใช้แทนยาปฏิชีวนะที่ใช้เป็นยาสอดเต้านมสำหรับโคระยะหยุคพักรีดนมได้

1.5.3 ในอนาคตถ้าเราสามารถผลิตครีมสอครูห้วนนมในเชิงการค้าได้แล้ว อาจเป็นแนวทางหนึ่งที่จะลดการนำเข้ายาปฏิชีวนะที่มีชื่อทางการค้าจากต่างประเทศ

1.5.4 ป้องกันปัญหาการดื้อยาของเชื้อโรคต่อยาปฏิชีวนะ





## บทที่ 2

### ปรีทศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 โรคเต้านมอักเสบ (Mastitis)

โรคเต้านมอักเสบเป็นโรคที่เป็นปัญหาสำคัญในอุตสาหกรรมการเลี้ยงโคนม เนื่องจากเป็นปัญหาหลักที่ทำให้ผลผลิตน้ำนมลดลง และคุณภาพของน้ำนมที่ควรจะได้รับจากแม่โคลดลง ทำให้รายได้จากการจำหน่ายน้ำนมที่เกษตรกรควรได้รับลดลง รวมทั้งเกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาเต้านมให้หายจากการอักเสบ นอกจากนี้ เต้านมที่เกิดการเสียหายเนื่องจากการอักเสบแล้ว มักสร้างน้ำนมได้น้อยกว่าที่เคยเป็น ดังนั้นการศึกษาเรื่องโรคเต้านมอักเสบ โดยการใช้ครีมสอดูหัวนม (teat seal) เพื่อป้องกันโรคเต้านมอักเสบจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะสามารถลดการใช้ยาปฏิชีวนะ ช่วยป้องกันปัญหาการดื้อยาของเชื้อโรค แก้ปัญหาเสียดุลทางการค้า และลดปัญหาสารปฏิชีวนะตกค้างในน้ำนม

เต้านมอักเสบ (Mastitis) หมายถึงการอักเสบที่เกิดกับเนื้อเยื่อของเต้านมเช่น กระเปาะสร้างนม ท่อน้ำนม ท่อรวมน้ำนมหรือโพรงหัวนม เนื่องจากสาเหตุใดก็ตาม ที่ทำให้เต้านมหรือน้ำนมเกิดการเปลี่ยนแปลงมีผลให้คุณภาพน้ำนมด้อยลงไป การเปลี่ยนแปลงของเต้านมที่เกิดจากการอักเสบลักษณะที่พบมักไม่เหมือนกันตามแต่ชนิดของการเกิดโรค ดังนั้นที่สามารถชี้วัดว่าโคเป็นโรคเต้านมอักเสบคือ จำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวในน้ำนมเพิ่มมากกว่าปกติ โคจะไม่แสดงอาการใด ๆ ที่บอกให้รู้ว่าเกิดเต้านมอักเสบ แต่สามารถทราบได้จากปริมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวในน้ำนมที่เพิ่มมากขึ้น การอักเสบชนิดนี้เรียกว่าแบบไม่แสดงอาการ (Subclinical mastitis) ส่วนโคที่ป่วยแล้วแสดงอาการเช่น เต้านมเกิดการร้อน บวม แดง และแม่โคเกิดความเจ็บปวดเมื่อถูกจับค้ำ น้ำนมจะมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทำให้สีน้ำนมผิดปกติไป เช่น เป็นสีเหลือง น้ำนมใส หรือมีเลือดปนออกมากับน้ำนม น้ำนมเป็นก้อน เป็นลิ่ม การอักเสบชนิดนี้เรียกว่าแบบแสดงอาการ (Clinical mastitis) ดังนั้นจึงพอสรุปโรคเต้านมอักเสบตามอาการของการอักเสบ ได้ดังนี้ คือ

1. เต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการ (Subclinical mastitis)
2. เต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ (Clinical mastitis)

##### 2.1.1 เต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการ (Subclinical mastitis)

เป็นแบบที่เกิดมากที่สุด โคจะไม่แสดงอาการเจ็บป่วยให้เห็น ทั้งเต้านมและร่างกายจะดูเหมือนเป็นปกติ แต่สามารถตรวจสอบได้โดยการนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวและเชื้อแบคทีเรียในน้ำนมซึ่งจะมีปริมาณที่สูง สามารถตรวจได้โดยใช้น้ำยา CMT และเครื่องฟอสโฟมาติก

(Fossomatic cell counter) เพื่อหาปริมาณเม็ดเลือดขาวในน้ำนม และเพาะเลี้ยงเชื้อเพื่อดูปริมาณเชื้อแบคทีเรียกลุ่มที่ก่อโรค

### 2.1.2 เต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ (Clinical mastitis)

เป็นรูปแบบที่เกิดขึ้นน้อยกว่าแบบแรก มีอาการแสดงออกให้เห็นได้ชัดเจน เต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. ชนิดรุนแรง (per acute) มีอาการที่อักเสบที่เต้านมอย่างเด่นชัดและรุนแรง เช่น มีการบวมแดงร้อน และเจ็บปวดที่เต้านม พร้อมทั้งมีอาการทางร่างกาย เช่น มีไข้ ชีพ ไม่กินอาหาร ที่รุนแรง
2. ชนิดเฉียบพลัน (acute) มีอาการอักเสบที่เต้านมอย่างเด่นชัด เช่น มีการบวมแดงร้อน และเจ็บปวดที่เต้านม แต่มีอาการทางร่างกาย เช่น มีไข้ ชีพ ไม่กินอาหาร ที่ไม่ค่อยรุนแรง
3. ชนิดได้เฉียบพลัน (sub-acute) เป็นชนิดที่พบมากที่สุดของเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ คือมีการอักเสบที่เต้านมไม่ค่อยเด่นชัด และไม่มีอาการทางร่างกาย

## 2.2 สาเหตุโน้มนำที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ (กรมปศุสัตว์, 2550)

สาเหตุโน้มนำที่ก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบนั้นมีหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น

- พันธุ์โค บางพันธุ์จะมีลักษณะของเต้านมหย่อนยาน ฐานเต้านมเล็ก ทำให้สัมผัสกับพื้นคอก และทำให้เชื้อจุลินทรีย์เข้าไปก่อโรคร่างในเต้านมได้ง่าย
- อายุ แม่โคที่มีอายุมากจะมีโอกาสที่จะเป็นโรคเต้านมอักเสบได้ง่ายกว่าโคสาว เนื่องจากอายุมาก กล้ามเนื้อหูดของหัวนมเริ่มมีการเสื่อมถอยลง ทำให้เชื้อจุลินทรีย์เข้าสู่เต้านมได้ง่าย
- ช่วงหยุดพักรีดนม ในช่วงที่มีการหยุดพักรีดนมใหม่ ๆ น้ำนมจะคงหลงเหลืออยู่ภายในหัวนม ซึ่งเป็นอาหารของเชื้อจุลินทรีย์ สามารถก่อโรคเต้านมอักเสบได้เช่นกัน
- การรีดนมและการทำความสะอาด การรีดนมในแต่ละครั้งหากมีการรีดน้ำนมออกจากเต้าไม่หมดก็จะค้างอยู่ในเต้านม หัวนม และหากผู้รีดนมไม่ได้ทำความสะอาดเต้านมก่อนรีด หรือทำความสะอาดไม่ทั่วถึง การรีดนมในครั้งถัดไปก็จะเป็นการเปิดโอกาสให้เชื้อจุลินทรีย์เข้าไปก่อโรคได้
- อาหาร เมื่อสัตว์ได้รับสารอาหารไม่เพียงพอต่อการสร้างและผลิตน้ำนม เช่นการขาด วิตามิน เอ อี และแร่ธาตุซีลีเนียม เป็นต้น
- โรงเรือน สภาพโรงเรือนสกปรก อากาศไม่มีการถ่ายเทหรือหมุนเวียน อับชื้น จะเป็นแหล่งสะสมของเชื้อจุลินทรีย์ ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบได้

แต่นอกจากปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ที่เป็น สาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบก็คือ การก่อโรคจากเชื้อจุลินทรีย์

## 2.3 เชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ

เชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามลักษณะการติดเชื้อ คือ

### 2.3.1 เชื้อแบคทีเรียที่ติดต่อกับเต้านมสู่เต้านม

เชื้อแบคทีเรียที่ติดต่อกับเต้านมสู่เต้านม ได้แก่ เชื้อ *Streptococcus agalactiae* และเชื้อ *Staphylococcus aureus* เชื้อเหล่านี้จะทำอันตรายต่อท่อน้ำนมส่วนล่างของเต้า และสามารถลุกลามเป็นอันตรายต่อน้ำนมที่เต้านมได้ เชื้อนี้มักทำลายผนังท่อน้ำนม ทำให้ผนังท่อน้ำนมเกิดการอักเสบและเกิดการหนาตัวขึ้น มีการลอกหลุดของเนื้อเยื่อผนังท่อน้ำนม และมีการเพิ่มจำนวนของเซลล์เม็ดเลือดขาว (Parker *et al.*, 2008) ผนังท่อน้ำนมที่ลอกหลุดนี้ จะไปอุดตันท่อน้ำนม ทำให้น้ำนมไม่สามารถไหลออกจากเซลล์กล้ามเนื้อและสร้างน้ำนมได้ เซลล์กล้ามเนื้อและสร้างน้ำนมจึงมีความดันสูง และหยุดการสร้างน้ำนม เชื้อเหล่านี้ เจริญได้ดีในเต้านม และติดต่อไปสู่เต้านมแม่โคตัวอื่น ๆ จากอุปกรณ์การรีดนมที่ไม่สะอาด เช่น เครื่องรีดนม ผ้าเช็ดเต้านม และมือของผู้รีดนม (Eberhart, 1996)

### 2.3.2 เชื้อแบคทีเรียที่อยู่ตามสิ่งแวดล้อม

เชื้อแบคทีเรียที่อยู่ตามสิ่งแวดล้อม เช่น คอก โรงเรือน พื้น และติดต่อเข้าสู่เต้านม ทำให้เต้านมเกิดการอักเสบ ได้แก่ เชื้อ *Streptococcus uberis* เชื้อ *Streptococcus dysgalactiae* และแบคทีเรียกลุ่ม Coliform ได้แก่ เชื้อ *Escherichia coli* เชื้อ *Klebsiella spp.* เชื้อ *Enterobacter spp.* (Eberhart, 1996) เชื้อเหล่านี้จะอยู่ตามสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวโค อยู่ในอุจจาระโค อยู่ในดิน ในพืชอาหารสัตว์ จึงเป็นการยากที่จะกำจัดเชื้อเหล่านี้ให้หมดไป ซึ่งเชื้อเหล่านี้ ถ้าติดเข้าสู่เต้านมแล้ว จะมีโอกาสติดต่อกับเต้านมสู่เต้านมได้ด้วย

### 2.3.3 เชื้อที่พบได้ไม่บ่อยครั้ง

เป็นเชื้อที่ไม่พบบ่อยนัก ได้แก่ เชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* เชื้อ *Corynebacterium pyogenes* เชื้อ *Nocardia spp.* เชื้อ *Mycoplasma spp.* รา และยีสต์

เชื้อแบคทีเรียที่กล่าวถึงทั้งหมดนี้ ก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ ทั้งแบบแสดงอาการและแบบไม่แสดงอาการ เป็นเชื้อที่แพร่หลายอยู่ทั่วไป จึงสามารถสรุปแหล่งที่มาของเชื้อแต่ละชนิดและการติดเชื้อดังตารางที่ 2.1

## 2.4 การตรวจวินิจฉัยโรคเต้านมอักเสบ

2.4.1 การสังเกตและตรวจคลำเต้านม ในโคที่ป่วยเป็นโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการจะพบว่าลักษณะของเต้านมเปลี่ยนแปลงไป ถ้าเป็นรุนแรงเต้านมจะมีการอักเสบให้เห็นชัดเจนคือพบอาการบวม ร้อน แดง แข็ง และเจ็บปวดมากที่เต้านม อาจแสดงอาการป่วย ซึมและมีไข้ร่วมด้วย ถ้าเป็นแบบไม่รุนแรงหรือเรื้อรัง จะต้องตรวจคลำเต้านมหลังการรีดนมไปแล้วจึงจะทราบได้ว่าเต้านมมีก้อนแข็งอยู่ภายในหรือไม่ หรือมีความเสียหายเกิดขึ้นกับเนื้อเยื่อในเต้านมมากน้อยเพียงใด

ตารางที่ 2.1 เชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคเต้านมอักเสบในแต่ละชนิด

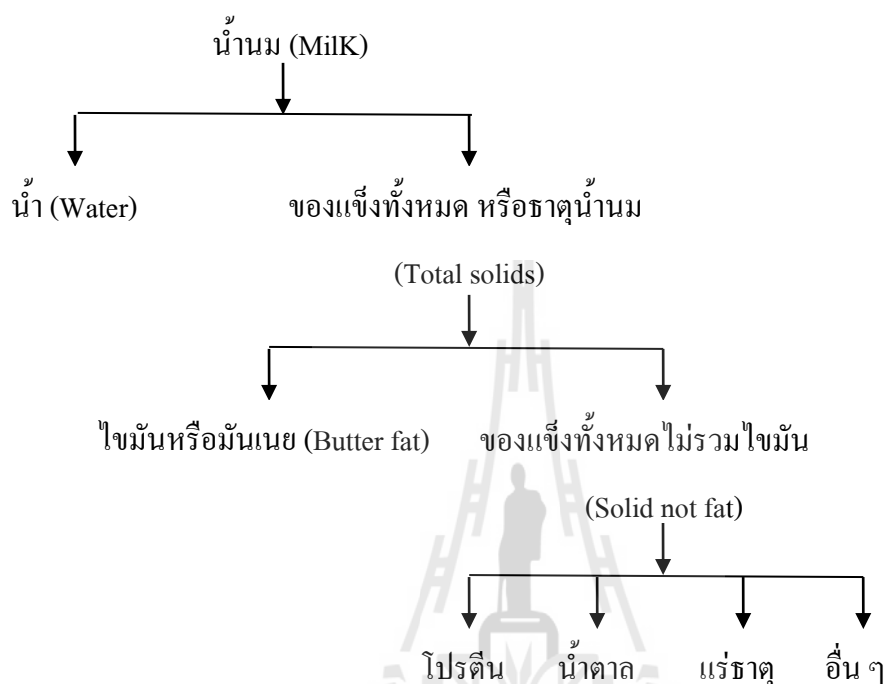
ชนิดเชื้อแบคทีเรีย	ที่มา	การติดเชื้อ
<i>Streptococcus agalactiae</i>	ในเต้านมที่มีการติดเชื้อ	เป็นสาเหตุถึง 90% ของการ
<i>Staphylococcus aureus</i>	ต่อมทอนซิล มดลูก	เกิดโรคเต้านมอักเสบชนิด
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	ผิวหนังมูลสัตว์ เต้านมที่มีการ ติดเชื้อบริเวณผิวหนัง	ไม่แสดงอาการ
<i>Escherichia coli</i>	อยู่ในอุจจาระ โค อยู่ในดิน	เป็นโรครายตัว พบน้อย อาจ
<i>Krepsella spp.</i>	ในพืชอาหารสัตว์ สิ่งปฏิกูล	กระจายอยู่ภายในฝูงเดียว
<i>Enterobacter spp.</i>	นอน	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	โรคที่มีการติดเชื้อจากแมลง	พบน้อยอาจกระจายอยู่ในฝูง
<i>Corynebacterium spp.</i>	ดิน	บางพื้นที่
<i>Peptococcusindiocus</i>		
<i>Mycoplasma spp.</i>	ดิน มูลสัตว์ หลุมหมัก โคที่ติด	พบน้อย
<i>Yeast and Molds</i>	เชื้อ ฟืนคอก	

ที่มา : Parker et al.(2008); (Eberhart, 1996)

**2.4.2 การตรวจความเป็นกรด-เบสของน้ำนม** การตรวจความเป็นกรด-เบสของน้ำนมสามารถบอกได้ว่าโคเป็นเต้านมอักเสบหรือไม่ เพราะปกติ pH ของน้ำนมอยู่ในช่วงที่ 6.2-7.0 (Kitchen, 1981; Sena and Sahmni, 2001; Wielosz-Groth and Groth, 2003) การที่ pH ของน้ำนมเพิ่มขึ้นนั้นเนื่องจากการแลกเปลี่ยนประจุของสารโซเดียม (sodium) คลอไรด์ (chloride) และโพแทสเซียม (potassium) กล่าวคือระดับความเข้มข้นของโซเดียม และคลอไรด์สูงขึ้น ในทางตรงกันข้ามความเข้มข้นของโพแทสเซียมกลับลดลง (Fernando et al., 1985; Vijayalakshmi et al., 2001; Bruckmaier et al., 2004) จึงมีผลให้น้ำนมที่ได้จากเต้านมที่อักเสบ มีฤทธิ์เป็นเบสอ่อน

**2.4.3 การตรวจองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม** ค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมปกติ คือ %โปรตีนเท่ากับ 3.2 %ไขมัน เท่ากับ 3.5 %แลคโตส เท่ากับ 4.5 %ธาตุน้ำนมทั้งหมด (total solid, TS) เท่ากับ 12.5 และ %ธาตุน้ำนมไม่รวมไขมัน (solid not fat, SNF) เท่ากับ 8.5 (ประวีร์ และคณะ, 2545) เมื่อเป็นโรคเต้านมอักเสบองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมจะผิดปกติกว่าน้ำนมปกติ เช่น %แลคโตสเพิ่มสูงขึ้นกว่าค่าปกติ เป็นต้น การเพิ่มขึ้นขององค์ประกอบทางเคมีนี้เนื่องจาก เมื่อร่างกายเกิดการอักเสบขึ้น เกิดการบวมแดง ร้อนของบริเวณที่อักเสบ จึงมีเลือดมาเลี้ยงบริเวณ นั้นเพิ่มขึ้น ความดันเลือดเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้มีการผ่านเข้าออกของสารที่บริเวณเยื่อเลือกผ่านที่จะเข้าสู่เซลล์สร้างน้ำนมมากขึ้น (Coulon et al., 2002) ดังนั้นจึงส่งผลให้องค์ประกอบน้ำนมของโคที่เป็น

โรคเต้านมอักเสบมีองค์ประกอบทางเคมีเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติ องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมวัวผันแปรขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ชนิดของพันธุ์ สัตว์แต่ละตัว อาหาร ฤดูกาล สภาวะแวดล้อม อายุของสัตว์ ระยะการให้นม และสภาวะของเต้านม



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม

ที่มา : สมชาย ศรีพูล (2555)

#### 2.4.4 การตรวจโรคเต้านมอักเสบด้วยน้ำยาซีเอ็มที California Mastitis Test (CMT)

น้ำยา CMT มีคุณสมบัติเฉพาะในการเข้าจับทำลายผนังเซลล์ของเซลล์เม็ดเลือดขาวทำให้แตกออก และเข้าทำปฏิกิริยาโดยการเข้าจับกับโปรตีนในเม็ดเลือดขาวทำให้เกิดการตกตะกอน จึงเห็นว่าน้ำนมที่เกิดปฏิกิริยานี้จะหนืดขึ้น (Mellenberger, 2000) ความหนืดจะมากขึ้นกับปริมาณของเม็ดเลือดขาว (White blood cells) หรือโซมาติกเซลล์ (Somatic cells) ที่พบปะปนอยู่ในน้ำนม ในรายที่เป็นโรคเต้านมอักเสบปริมาณของโซมาติกเซลล์จะมากกว่าปกติ ทำให้ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นรุนแรงมีความหนืดขึ้นของส่วนผสมน้ำยาและน้ำนมเพิ่มมากยิ่งขึ้น ในน้ำยา CMT อาจใส่สีซึ่งจะใช้แยกความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำนม เช่น สี Bromocresol purple ซึ่งในสภาวะเป็นกลางจะมีสีส้มเหลือง หากเป็นด่างเล็กน้อยจะเป็นสีม่วง ดังนั้นน้ำนมจากเต้าที่เป็นโรคเต้านมอักเสบที่เป็นด่างมาก ๆ จะทำให้ได้สีม่วงของส่วนผสมที่ใช้ทดสอบเข้มมากขึ้น

### ผลของปฏิกิริยา CMT กับน้ำนมในการตรวจโรคเต้านมอักเสบ

ตารางที่ 2.2 ความรุนแรงของการอักเสบสามารถให้เป็นคะแนน ดังนี้

ปฏิกิริยา CMT	จำนวน SCC	คุณภาพน้ำนม	ลักษณะที่พบ
0	< 200,000	ปกติ ดีมาก	ส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน เคลื่อนที่เร็ว สีม่วงจาง
T	200,000-400,000	อักเสบแบบ ไม่แสดงอาการ	ส่วนผสมเป็นเมือก เป็นสายแล้วหายไป เคลื่อนที่เร็ว สีม่วงจาง
1	400,000-1,200,000	อักเสบแบบ ไม่แสดงอาการ	ส่วนผสมมีความหนืด เป็นสายคงอยู่ เล็กน้อยมักเห็นติดตามก้นภาชนะ เคลื่อนที่ ช้าลง สีม่วงเข้มขึ้น
2	1,200,000-5,000,000	อักเสบแบบ แสดงอาการ	ส่วนผสมมีความหนืด เป็นเมือกคงอยู่ พอควรเคลื่อนที่ช้ามาก สีม่วงเข้มขึ้น น้ำนมเมื่อคั่วด้วยตาเปล่ายังเห็นเป็นปกติ
3	>5,000,000	อักเสบแบบ แสดงอาการ	ส่วนผสมมีความหนืด เป็นเมือกข้น ไม่ เคลื่อนที่สีม่วงเข้มขึ้น น้ำนมเมื่อคั่วด้วย ตาเปล่าเห็นความผิดปกติ

ที่มา : Mellenberger. (2000)

**2.4.5 การตรวจปริมาณเซลล์โซมาติก (Somatic cell count : SCC)** การตรวจปริมาณเซลล์โซมาติก (somatic cell count : SCC) เป็นวิธีที่ใช้กันมากในการชี้วัดคุณภาพน้ำนมและสุขภาพของเต้านม ค่าเซลล์โซมาติกในน้ำนมโคปกติไม่ควรเกิน 300,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร (Dohoo and Meek, 1982) ค่าเซลล์โซมาติกในน้ำนมโคปกติประกอบไปด้วย เซลล์เม็ดเลือดขาวเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งได้แก่ neutrophils ร้อยละ 1-11 macrophages ร้อยละ 66-88 lymphocytes ร้อยละ 10-27 และบางส่วนมาจากเนื้อเยื่อของต่อมสร้างน้ำนม (secretory tissue) ซึ่งเป็นพวก เยื่อบุผิว ภายในเต้านมร้อยละ 0-7 (Lee *et al.*, 1980) ปัจจัยที่มีผลกระทบ ต่อปริมาณเซลล์โซมาติกในน้ำนมมีมากมาย เช่น ช่วงของการให้นม อายุโค ผลผลิตน้ำนม (Jaartveld *et al.*, 1980; Vecht *et al.*, 1989) ความเครียด และฤดูกาล (Harmon, 1994) แต่พบว่าปัจจัยหลักที่ทำให้ ค่าเซลล์โซมาติกเพิ่มสูงขึ้นคือ การติดเชื้อเข้าสู่เต้านม (intramammary infection : IMI) (Harmon *et al.*, 1990; Sheldrake *et al.*, 1983) ซึ่งการเกิด IMI ทำให้เซลล์โซมาติกเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากเมื่อเกิดการติดเชื้อจุลินทรีย์เข้าไปภายในเต้านมจะทำให้ macrophages ตอบสนองโดยเริ่มต้นกระบวนการอักเสบ โดยส่งสัญญาณเรียกเม็ดเลือดขาว โดยเฉพาะพวก

polymorphonuclear cells เข้ามาภายในเต้านมเพื่อเก็บกิน และทำลายเชื้อโรคที่เข้ามา ทำให้ระดับของเซลล์โซมาติกเพิ่มสูงขึ้น (Harmon, 2001) นอกจากนี้ชนิดและความรุนแรงของเชื้อก็มีผลต่อระดับการเพิ่มขึ้นของค่าเซลล์โซมาติกเช่นกัน (Kehrli, 1994) ซึ่งการเกิดการติดเชื้อเข้าสู่เต้านมของโคขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น พยาธิสภาพของเต้านม สิ่งแวดล้อมภายในฟาร์ม และที่สำคัญคือ การจัดการภายในฟาร์มและขั้นตอนการรีดนม

## 2.5 การรักษาและการป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบ

จากที่ทราบแล้วว่า การพิจารณาว่าโคมีปัญหาเต้านมอักเสบหรือไม่นั้น พิจารณาได้จากจำนวนเซลล์โซมาติก เป็นวิธีที่ใช้กันมากในการชี้วัดคุณภาพน้ำนมและสุขภาพของเต้านม ค่าเซลล์โซมาติกในน้ำนมโคปกติไม่ควรเกิน 300,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร (Dohoo and Meek, 1982) หรือพิจารณาจากสิ่งผิดปกติที่ตรวจพบได้หรือเห็นได้ เช่น มีอาการร้อน บวม แดง หรือเจ็บปวดที่เต้านม และความผิดปกติที่น้ำนม น้ำนมมีลักษณะใสเป็นน้ำ เป็นลิ่ม มีหนองหรือเลือดปนออกมา เป็นต้น ถือได้ว่ามีปัญหเต้านมอักเสบ เมื่อพบว่าโคมีปัญหาเต้านมอักเสบ จำเป็นต้องรีบทำการรักษาทันที ถ้าปล่อยทิ้งไว้ เต้านมเต้านั้นจะเสื่อมจนอาจไม่สามารถสร้างน้ำนมได้อีก

การรักษาเต้านมอักเสบ จะต้องใช้หลาย ๆ วิธีร่วมกัน การรักษาจึงเป็นผลสำเร็จ ได้แก่

**2.5.1 การรีดน้ำนมจากเต้าที่อักเสบทิ้ง** โดยรีดบ่อย ๆ เพื่อเป็นการลดจำนวนเชื้อโรคในเต้านมให้น้อยลง

**2.5.2 การจุ่มหัวนมด้วยน้ำยาฆ่าพวกไอโอดีน**หลังการรีดนม ภายหลังจากการจุ่มแล้ว ต้องให้แม่โคยืนต่อไปอีกประมาณ 30 นาที เพื่อให้หัวนมปิดและให้ไอโอดีนที่จุ่มไว้แห้งเป็นฟิล์มเคลือบหัวนม หากแม่โคนอนในขณะที่หัวนมยังไม่ปิด หรือไอโอดีนยังไม่แห้ง ฟันคอกจะครูดไอโอดีนออกจากหัวนม เชื้อโรคจะเข้าสู่หัวนมได้

**2.5.3 การให้ยาปฏิชีวนะสอดเต้านม** ยาปฏิชีวนะที่ใช้สอดเต้านม หรือที่เรียกว่ายาสอดเต้านม ลักษณะจะเป็นหลอดคล้ายกระบอกฉีดยา ภายในจะบรรจุยาปฏิชีวนะ 1-2 ชนิด แล้วแต่ยี่ห้อ หรือบางยี่ห้อ อาจบรรจุยาลดการอักเสบร่วมด้วย



ภาพที่ 2.2 ยาสอดเต้านมทางการค้า

ที่มา : [www.agrosite.net/en/pfizer/cows](http://www.agrosite.net/en/pfizer/cows)

ยาสำหรับสอดเต้านม สามารถแยกได้เป็น 2 ประเภท คือ

### 1. ยาที่สอดเต้านมที่ใช้สำหรับโคระยะรีดนม

ยาประเภทนี้ จะมีสารซึ่งช่วยลดการดูดซึมยาออกจากเต้านม เพื่อให้ยาค้างอยู่ที่เต้านมนานพอสมควร จะได้ทำลายเชื้อโรคที่อยู่ในเต้านมได้มากที่สุด ยาประเภทนี้ จะมีเขียนบอกข้างหลอดหรือกล่องบรรจุว่า For Lactating Cow หรือ For Milking Cow

การสอดใส่ยา จะต้องรีดนมออกจากเต้าให้หมด และเช็ดปลายหัวนมด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ โดยใช้สำลี 1 ชิ้น ต่อ 1 หัวนม แล้วจึงสอดปลายหลอดยาผ่านเข้าไปในรูหัวนม และดันก้านหลอดยาให้ยาเข้าไปในเต้านมจนหมดหลอด จากนั้นใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้รีดจากปลายหัวนมขึ้นไปหาเต้านม เพื่อดันยาที่ค้างอยู่ในแอ่งหัวนมขึ้นไปในเต้านม และทำการคลึงเต้านมเบา ๆ เพื่อให้ยากระจายไปในโพรงเต้านม ระยะห่างของการสอดยาแต่ละครั้งให้ดูที่ข้างหลอดหรือข้างกล่องที่บรรจุ โดยทั่วไปจะต้องให้ยาทุก 12 หรือ 2 ชั่วโมง และให้ติดต่อกัน 2-3 วัน โคลที่สอดยาเข้าเต้านม จะต้องงดส่งนมจากเต้านมทุกเต้า แต่ในการปฏิบัติ คือ การให้ยาปฏิชีวนะแก่แม่โครีด ไม่ว่าจะเป็ดยาปฏิชีวนะตัวใดและด้วยวิธีใดก็ตาม ก่อนการส่งนม จะต้องนำตัวอย่างน้ำนมส่งให้สหกรณ์ผู้รับน้ำนมตรวจก่อนว่า ยังมียาปฏิชีวนะตกค้างอยู่หรือไม่ หากมี ก็ยังส่งนมไม่ได้ จนกว่าสหกรณ์จะตอบว่าไม่มียาปฏิชีวนะตกค้างแล้ว จึงส่งนมได้ ซึ่งหากสหกรณ์พบว่าน้ำนมที่ส่งให้สหกรณ์มียาปฏิชีวนะตกค้างในภายหลัง เกษตรกรจะถูกปรับน้ำนมเป็นจำนวน 60 เท่า ของจำนวนน้ำนมที่ส่งและถูกตรวจพบว่ามียาปฏิชีวนะ



## 2. ยาที่สอดเต้านมที่ใช้สำหรับโคหยุดพักรีดนม

ยาประเภทนี้จะใช้เพื่อป้องกันการติดเชื้อภายหลังการระบายหรือหยุดรีดนมเท่านั้น ยาประเภทนี้ จะเป็นยาปฏิชีวนะร่วมกับสารที่มีโมเลกุลใหญ่ เพื่อยาจะได้ถูกปล่อยมาอย่างช้า ๆ และถูกดูดซึมออกจากเต้านมอย่างช้า ๆ ทำให้มีระดับยาสูงพอที่จะทำลายเชื้อแบคทีเรียในเต้านมได้นาน ๆ หลาย ๆ สัปดาห์ หรือตลอดระยะ 2 เดือนของการหยุดรีดนม ข้างหลอดหรือข้างกล่องมักจะเขียนว่า For Dry Cow หรือ For Non-lactating Cow หรือ Dry Cow Therapy โดยปกติแล้วยาประเภทนี้ จะค้างอยู่ในเต้านมได้นานประมาณ 3-4 สัปดาห์ จึงห้ามใช้ยาประเภทนี้กับโคกำลังรีดนม เนื่องจากจะมียาตกค้างในเต้านมมาก

ยาประเภทนี้มักใช้ในการป้องกันโรคเต้านมอักเสบที่อาจเกิดระหว่างการระบายหรือหยุดรีดนม โดยเมื่อเข้าสู่ระยะระบายจะมีการลดจำนวนครั้งและปริมาณการรีดนมลง จนครั้งสุดท้ายที่รีดนม ต้องทำการตรวจดูเต้านมทุกเต้าว่าเป็นปกติหรือไม่ ถ้าเป็นปกติจึงสอดยานี้เข้าเต้านมทุกเต้า เต้าละ 1 หลอด แล้วจุ่มหัวนมด้วยยาฆ่าเชื้อจำพวกไอโอดีน จากนั้นจะไม่มีอาการรีดนมอีกเลย จนกว่าแม่โคจะคลอดลูก แต่ถ้าพบว่าเต้านมเกิดการอักเสบแบบแสดงอาการ ให้ทำการรักษาก่อน โดยทำเช่นเดียวกับการรักษาเต้านมอักเสบในโคกำลังรีดนม

### 2.5.6 การป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบ (กรมปศุสัตว์, 2550)

1. เต้านมแม่โคควรแห้งและสะอาดก่อนการรีดนม
2. ตรวจน้ำนมด้วยถ้วยตรวจนมทุกครั้งก่อนการรีด
3. ใช้ผ้าเช็ดเต้านมอย่างน้อยตัวละผืน
4. ใส่หัวรีดนมทันทีหลังการเช็ดกระตุ้นเต้านม
5. ใช้ยาจุ่มเต้านมทุกครั้งหลังรีดนมเสร็จ
6. จุ่มหัวรีดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อก่อนนำไปรีดตัวต่อไป
7. แม่โคที่เป็นเต้านมอักเสบจะต้องรีดเป็นตัวสุดท้าย
8. ตรวจสอบการทำงานของเครื่องรีดและระบบเป็นประจำ
9. ใส่ยาสอดเต้าทุกเต้าเมื่อมีการหยุดพักรีดนม
10. ตรวจน้ำนมทุกเต้าด้วยน้ำยาซีเอ็มทีสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นอย่างน้อย
11. รักษาแม่โคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบทันทีที่พบ
12. แม่โคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบเรื้อรังควรคัดทิ้ง
13. คอกพักโคต้องแห้งสะอาด

การป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบโดยวิธีการต่าง ๆ และการใช้ยาสอดเต้านมในแม่โคระยะหยุดพักรีดนม ซึ่งการใช้ยาสอดเต้านมที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันล้วนแต่เป็นยาปฏิชีวนะปัญหาสำคัญที่พบตามมาก็คือพบปัญหาการดื้อยาของเชื้อโรค เชื้อจะมีความรุนแรงในการทำให้เกิดโรคมามาก

ขึ้น ทำให้มีการรักษาหายยาก นอกจากนี้การนำเข้ายาปฏิชีวนะจากต่างประเทศ ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อเวชภัณฑ์เป็นเงินปีละหลายร้อยล้านบาททำให้เพิ่มต้นทุนการผลิต และยังพบปัญหาการเกิดสารตกค้างในน้ำนม ส่งผลอันตรายต่อผู้บริโภคได้ ดังนั้นจึงมีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารทดแทนยาปฏิชีวนะ ป้องกันไม่ให้เชื้อจุลินทรีย์เข้าสู่เต้านมเช่นการใช้ครีมสอดครูหัวนม (teat seal) เป็นต้น เพื่อลดการใช้ยาปฏิชีวนะในแม่โคระยะหยุดพักรีดนมและป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบ

## 2.6 ครีมสอดครูหัวนม (Teat seal)

โรคเต้านมอักเสบในโคนมส่วนมากมีสาเหตุมาจากเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งอยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวสัตว์ เชื้อจะเข้าสู่เต้านมผ่านทางรูหัวนม ซึ่งครีมสอดครูหัวนมมีหลักการทำงานคือ เป็นครีมที่สอดเข้าไปในในบริเวณรูหัวนม (Teat canal) โดยการใช้ครีมที่มีความคงตัวและอยู่ได้นาน โดยสอดเข้าไปในบริเวณรูหัวนมของเต้านมสัตว์ (Internal Sealants) กลไกการทำงานจะมีหน้าที่เป็น physical barrier เพื่อกีดขวางป้องกันไม่ให้เชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ภายในสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ภายในเต้านมได้ ดังแสดงในรูปภาพที่ 2 ครีมสอดครูหัวนมเป็นสารในกลุ่ม non antibiotic สามารถรีดหลุดออกง่ายในช่วงหลังจากโคคลอดลูก เพราะในช่วงนี้สัตว์จะได้รับอิทธิพลจากฮอร์โมน ส่งผลให้รูหัวนมขยายจึงทำให้ครีมสอดครูหัวนม (Teat seal) สามารถรีดหลุดออกง่ายในช่วงนี้ มีรายงานการใช้ครีมสอดครูหัวนม (Teat seal) เพื่อป้องกันโรคเต้านมอักเสบดังนี้



ภาพที่ 2.3 ตำแหน่งของครีมสอดครูหัวนมภายในร่างกายสัตว์

ที่มา : <http://willungavets.com.au/farmers-corner/teat-seal-turns-around-mastitis/>

### 2.6.1 ผลของครีมสอดรูหัวนม (Teat seal) ต่ออัตราติดเชื้อและการเกิดโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ

มีรายงานการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ร่วมกับยาปฏิชีวนะ ต่ออัตราการติดเชื้อในโคระยะหยุดพักรีดนม และต่ออัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการในระยะ 60 วันแรกของการรีดนม พบว่าผลของครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ที่เป็นสารในกลุ่ม non antibiotic เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะ พบว่ากลุ่มที่ใช้ครีมสอดรูหัวนมร่วมกับยาปฏิชีวนะ (Antibiotic+Teat seal) สามารถลดอัตราการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบลงได้ และยังสามารถลดอัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการในช่วง 60 วันแรกของการรีดนมได้ ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ( $P<0.05$ ) และลดอัตราเสี่ยงของการเกิดโรคเต้านมอักเสบในระยะหยุดพักรีดนมได้ 30% และยังสามารถลดอัตราเสี่ยงของการเกิดโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการในช่วง 60 วันแรกของการรีดนมได้ถึง 33% (Godden et al., 2003) ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ผลของครีมสอดรูหัวนม (Teat seal) ต่ออัตราติดเชื้อและการเกิดโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ

Parameter	Antibiotic (%)	Antibiotic +Teat seal (%)	Reduction in Risk (%)
New infection rate during dry period (%)	25.4% <sup>a</sup>	20.2% <sup>b</sup>	30%
Clinical mastitis rate during first 60 days in milk(%)	8.0% <sup>a</sup>	5.9% <sup>b</sup>	33%

หมายเหตุ : <sup>a,b</sup> ในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ( $P<0.05$ )

### 2.6.2 ผลของครีมสอดรูหัวนม (Teat seal) ต่อการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบในโคหยุดพักรีดนม

มีรายงานการใช้ครีมสอดรูหัวนม ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม non antibiotic เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับในกลุ่มที่ไม่มีการใช้ครีมสอดรูหัวนมหรือครีมสอดเต้า (Untreated) ในโคทดลองที่อยู่ในระยะหยุดพักรีดนม โดยพิจารณาจากจำนวนการติดเชื้อเต้านมอักเสบพบว่ากลุ่มที่ใช้ครีมสอดรูหัวนม (Teat seal) มีจำนวนการติดเชื้อที่น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ครีมสอดรูหัวนม (Untreated) ทั้งการวัดที่เป็นแบบจำนวนเต้า (Quarter) และการวัดที่เป็นแบบจำนวนตัวโค (Cow) ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ( $P<0.001$ ) Berry and Hillerton ( 2002 ) ดังแสดงในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ผลของครีมสอดรูหัวนม (Teat seal) ต่อการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบในโคระยะหยุดพักรีดนม

	Cow			Quarter		
	Uninfected	infected	Total	Uninfected	infected	Total
Teat seal	176	21 <sup>a</sup>	197	757	27 <sup>a</sup>	784
Untreated	139	62 <sup>b</sup>	201	706	93 <sup>b</sup>	799
รวม	315	83	398	1463	120	1583

หมายเหตุ : <sup>a,b</sup> ในแถวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ )

### 2.6.3 ผลของครีมสอดรูหัวนมต่อการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบในแม่โคระยะหยุดพักรีดนม

มีรายงานผลของครีมสอดรูหัวนมต่อการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะ (Antibiotic) และกลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะร่วมกับครีมสอดรูหัวนม (Antibiotic+Teat seal) และทำการเปรียบเทียบระหว่างระยะหยุดพักรีดนม น้อยกว่า 10 สัปดาห์และระยะหยุดพักรีดนมมากกว่าหรือเท่ากับ 10 สัปดาห์ พบว่าการกระจายที่ระยะหยุดพักรีดนม มากกว่าหรือเท่ากับ 10 สัปดาห์ สามารถทำให้ลดอัตราการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบได้ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) ทั้งกลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะและกลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะร่วมกับครีมสอดรูหัวนม และยังพบว่ากลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะร่วมกับครีมสอดรูหัวนม มีแนวโน้มลดอัตราการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบลงได้ (Berry et al., 2007) นั้นอาจแสดงให้เห็นว่าระยะเวลาหยุดพักรีดนมที่นานสามารถลดอัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบได้ด้วยเช่นกัน ดังแสดงในตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ผลของครีมสอดรูหัวนมต่อการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบในแม่โคระยะหยุดพักรีดนม

Teatmeant	Total		Dry period < 10 wk		Dry period ≥ 10 wk		Total quarters
	Uninfected	Infected	Uninfected	Infected	Uninfected	Infected	
Antibiotic	492	39 <sup>a</sup>	375	24 <sup>b</sup>	117	15 <sup>c</sup>	531
	(92.7)	(7.3)	(94)	(6)	(88.6)	(11.4)	
Antibiotic +	574	22 <sup>a</sup>	421	16 <sup>b</sup>	153	6 <sup>c</sup>	596
Teat Seal	(96.3)	(3.7)	(96.3)	(3.7)	(96.2)	(3.8)	
Total	1066	61	796	40	270	21	1127

หมายเหตุ : <sup>a,b</sup> ในแถวอนเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ )

#### 2.6.4 ผลของครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ต่อจำนวนจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบในโคระยะหยุดพักรีดนม

มีรายงานการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ที่เป็นสารในกลุ่ม non antibiotic นำมาเปรียบเทียบกับในกลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะ (antibiotic) ในโคทดลองที่อยู่ในระยะหยุดพักรีดนม โดยพิจารณาจากจำนวนเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคเต้านมอักเสบ พบว่าสามารถลดจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุการเกิดโรคเต้านมอักเสบในระยะหยุดพักรีดนมได้ โดยพบว่ากลุ่มที่สอดครีมสอดรูมีจำนวนเชื้อ *Escherichia coli* และ All *Enterobacteriaceae* ได้ ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) ทั้งการวัดที่เป็นแบบจำนวนเต้า (Quarter) และการวัดที่เป็นแบบจำนวนตัวโค (Cow) (Huxley et al., 2002) ดังแสดงในตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 ผลของครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ต่อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบในโคระยะหยุดพักรีดนม

Diagnosis	Teat seal		Antibiotic	
	Quarter IMI	Cow IMI	Quarter IMI	Cow IMI
	during dry	during dry	during dry	during dry
	period	period	period	period
<i>Escherichia coli</i>	13 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup>	42 <sup>b</sup>	35 <sup>b</sup>
All <i>Enterobacteriaceae</i>	17 <sup>a</sup>	15 <sup>a</sup>	55 <sup>b</sup>	48 <sup>b</sup>
All major pathogens	103 <sup>a</sup>	81	145 <sup>b</sup>	100
All minor pathogens	218	135	224	142

หมายเหตุ : <sup>a,b</sup> ในแถวอนเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

#### 2.6.5 ผลของครีมสอดรูหัวนมร่วมกับยาปฏิชีวนะต่อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบในโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการในระยะหยุดพักรีดนม

มีรายงานผลการให้ครีมสอดรูหัวนมร่วมกับยาปฏิชีวนะต่อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบในวัวที่เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการโดยในระยะหยุดพักรีดนมวัน ได้ทำการทดลองสอดครีมสอดรูหัวนมในช่วงระยะหยุดพักรีดนมและทำการเก็บตัวอย่างในโคหลังคลอด โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ (DCT) และกลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะร่วมกับครีมสอดรูหัวนม (DCT+Teat Seat) ในโคทดลองหยุดพักรีดนม พบว่ากลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะร่วมกับครีมสอดรูหัวนม มีผลทำให้จำนวนเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคกลุ่มหลักมีจำนวนน้อยกว่ากลุ่มที่ให้

ยาปฏิชีวนะ ซึ่งพบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) (Parker et al., 2008) ดังแสดงในตารางที่ 2.7

**ตารางที่ 2.7** ผลของครีมสอดครู่หัวนมร่วมกับยาปฏิชีวนะต่อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบในโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการในหยุดพักรีดนม

Organism cultured from clinical mastitis event	Control Quarters n (% of all affected)	Treatment Quarters n (% of all affected)
<i>Staphylococcus aureus</i>	3 (4.3)	3 (5.9)
Environmental <i>streptococci</i> spp.	17 (24.6)	3 (5.9)
<i>Escherichia coli</i> .	11 (15.9)	8 (5.9)
<i>Klebsiella</i> spp.	1 (1.4)	4 (7.8)
<i>Pseudomonas</i> spp.	0 (0)	0 (0)
Total major pathogens	32 <sup>a</sup> (46.4)	19 <sup>b</sup> (37.3)
Total minor pathogens	8 (11.6)	9 (17.6)
% of total affected	8.0% <sup>a</sup>	5.9% <sup>b</sup>

หมายเหตุ : <sup>a,b</sup> ในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

จากรายงานการวิจัยข้างต้นจะเห็นได้ว่าครีมสอดครู่หัวนม (Teat seal) มีหลักการพื้นฐานคือการสอดครีมเข้าไปในเต้านมบริเวณรูหัวนม (teat canal) ซึ่งเนื้อครีมจะทำหน้าที่เป็น physical barrier เพื่อกีดขวางป้องกันไม่ให้เชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ภายในเต้านมได้ ดังนั้นจึงสามารถลดการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบในระยะหยุดพักรีดนมได้โดยการใช้ครีมที่มีความคงตัวและอยู่ได้นานสอดเข้าไปในบริเวณรูหัวนม (teat canal) ซึ่งจะอยู่บริเวณภายในรูหัวนมแม่โค เป็นวิธีที่สะดวก ประหยัด และไม่ต้องใช้ยาปฏิชีวนะ ดังนั้นจึงมีความสนใจที่จะนำมาศึกษาผลของการใช้ครีมสอดครู่หัวนม (Teat seal) เพื่อป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบในแม่โคระยะหยุดพักรีดนม



ภาพที่ 2.4 ครีมสอดเต้านม

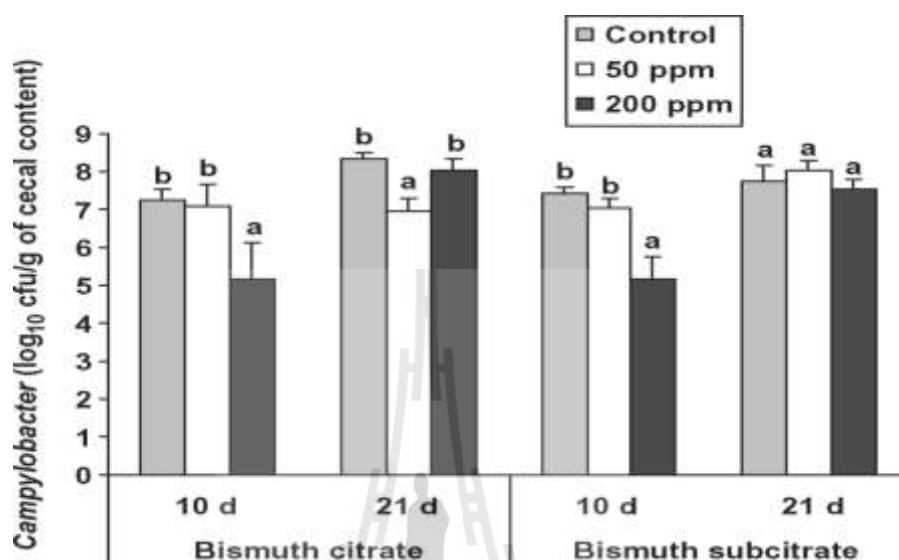
ที่มา : [www.orbeseal.com/Orbeseal.aspx?drug](http://www.orbeseal.com/Orbeseal.aspx?drug)

จากการรายงานการวิจัยข้างต้น พบว่าส่วนประกอบหลักของครีมสอดเต้านมคือ บิสมัทซบไนเตรทและพาราฟิน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาฤทธิ์ของบิสมัทซบไนเตรท และพาราฟิน ในการป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบ

## 2.7 บิสมัทซบไนเตรท (Bismuth subnitrate)

เป็นธาตุเคมีที่มีหมายเลขอะตอม 83 และสัญลักษณ์คือ Bi บิสมัทเป็นธาตุโลหะเป็นผลึกสีขาวอมชมพู มีการนำมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ เกสัชกรรม จะมีลักษณะเป็นผงพิเศษสีขาวใช้หลัก ๆ ในอุตสาหกรรมยา ไม่สามารถละลายในน้ำหรือ แอลกอฮอล์ ละลายง่ายในกรดไนตริกและกรดไฮโดรคลอริก พบว่าเมื่อมีการให้บิสมัทในปริมาณที่มาก บิสมัทจะไปเป็นตัวปกคลุมเคลือบชั้นผิวเยื่อเมือกและยังพบว่ามีการออกฤทธิ์ป้องกันการหลั่งของน้ำย่อยในกระเพาะอาหาร ในลำไส้ การใช้บิสมัทก็ให้ผลเช่นเดียวกันกับในกระเพาะ จะไปเป็นตัวปกคลุมเคลือบชั้นผิวเยื่อเมือกป้องกันการระคายเคืองในลำไส้ บิสมัทจะไม่มีการดูดซึมในระบบทางเดินอาหารและมีการขับออกทาง Cecum และส่วนอื่นของลำไส้ใหญ่ บิสมัทยังทำหน้าที่เหมือนยาสมานแผล มีผลต่อเยื่อเมือกในระบบทางเดินอาหาร ได้มีการนำมาประยุกต์ใช้กับผิวหนังที่เป็นบาดแผล แผลเปื่อย และแผลพุพอง พบว่าสามารถรักษาแผลได้ เพราะจะมีหน้าที่ป้องกันพวกเชื้อจุลินทรีย์ เพราะบิสมัทมีหน้าที่ในการสมานแผล (Council on Pharmacy and Chemistry of the American Medical Association., 1914) มีรายงานว่าผลของการใช้ Bismuth subnitrate ในมนุษย์ สามารถรักษาโรคลำไส้อักเสบและโรคกระเพาะอาหาร ระวังอาการอาเจียนจากการระคายเคืองกระเพาะอาหาร เพราะจะไปเคลือบพวกเยื่อเมือกในกระเพาะอาหาร และยังพบว่าสามารถรักษาบาดแผล แผลเปื่อย และแผลพุพองได้ด้วย มีการนำเอาบิสมัทมาประยุกต์ใช้เป็นยาฆ่าเชื้อ โรคและนำมาใช้เป็นยารักษาแผลที่ผิวหนังหรือแผลที่เป็นหนองได้ ความเป็นพิษของบิสมัท พบว่าบิสมัทเป็นโลหะหนักที่มีพิษต่ำที่สุดตัวหนึ่ง แต่เป็นพิษบ้าง

ถ้ารับประทานเข้าไปมาก จะส่งผลทำให้เป็นพิษต่อไตและตับ (Chaleil et al., 1980) จากผลการรายงานนี้เป็นไปได้ว่า Bismuth subnitrate มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ นอกจากนี้ยังมีการนำบิสมัทมาทดลองใช้ในสัตว์ ดังรายงานการใช้บิสมัทในไก่กระทงต่อไปนี้



ภาพที่ 2.5 ความเข้มข้นของ *Campylobacter* ใน Cecal เมื่อเสริม Bismuth citrate และ Bismuth subcitrate ระดับต่าง ๆ ในอาหารไก่กระทง

ที่มา: Farnell et al., 2006

Farnell และคณะ (2006) ได้รายงานว่าผลของการเสริม Bismuth citrate และ Bismuth subcitrate ระดับ 50 ppm และ 200 ppm ในอาหารไก่กระทงต่อจำนวนความเข้มข้นของ *Campylobacter* ใน Cecal พบว่าเมื่อเสริม Bismuth citrate และ Bismuth subcitrate สามารถลดจำนวนเชื้อ *Campylobacter* ได้เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

## 2.8 พาราฟิน

พาราฟิน หรือ เคโรซีน เป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมซึ่งกลั่นแยกออกจากน้ำมันดิบ จุดหลอมเหลวประมาณ 47-64 องศาเซลเซียส จุดเดือดประมาณ 150-275 องศาเซลเซียส ไม่ละลายในน้ำ สามารถใช้น้ำมันใช้ประโยชน์ได้มากมาย และมีหลายสถานะด้วยกัน การใช้งานหรือประโยชน์ (แบ่งตามสถานะ) เช่น แก๊ส ใช้เป็นเชื้อเพลิง ของเหลว ใช้เป็นเชื้อเพลิง ใช้เป็นยารักษาโรค ใช้ในการทำครีว ของแข็ง (ในรูปขี้ผึ้ง) ใช้ผลิตเทียน ใช้เคลือบกระดาษบางชนิด ใช้เคลือบเสื้อผ้า ใช้เป็นส่วนผสม ทำยาหม่อง ใช้ทาปาก-ผิว เพื่อลดความหยابกร้าน (เพิ่มความชุ่มชื้น)



พาราฟินแว็กซ์ (Paraffin wax) เป็นชื่อสามัญของแว็กซ์ที่เป็นสารประกอบประเภทไฮโดรคาร์บอน เป็นแว็กซ์ที่จัดอยู่ในกลุ่มปิโตรเลียมแว็กซ์ (Petroleum wax) มีลักษณะเป็นของแข็ง มีสีเหลืองอ่อนถึงขาว มีจุดหลอมเหลว อยู่ระหว่าง 48-68 องศาเซลเซียส เป็นแว็กซ์ที่ได้มาจากกากส่วนที่เหลือ ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ โดยกระบวนการกลั่นน้ำมันแบบหอกกลั่นลำดับส่วน ไขหรือกากแว็กซ์ที่ได้จากการกลั่นนี้ เรียกว่า สแลกแว็กซ์ (Slack wax) ซึ่งยังมีปริมาณน้ำมันในแว็กซ์สูง นำสแลกแว็กซ์ ที่ได้ มาผ่านกระบวนการการสกัดน้ำมันออกจากแว็กซ์ เพื่อให้ได้พาราฟินแว็กซ์ ที่มีปริมาณน้ำมันในแว็กซ์ตามค่ามาตรฐานของพาราฟิน แว็กซ์ที่สามารถนำมาใช้ทำเทียน และใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ

จากที่บททวนเอกสารจะเห็นได้ว่าการใช้ครีมสอครูหัวนมที่มีส่วนผสมของ Paraffin และ Bismuth subnitrate มีผลในการป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบในโคระยะหยุดพักรีดนม ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการใช้ครีมสอครูหัวนมเพียงอย่างเดียว โดยไม่ใช้ร่วมกับยาปฏิชีวนะในการป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบในโคระยะหยุดพักรีดนม



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงานวิจัย

#### 3.1 กลุ่มตัวอย่าง

ใช้โคนมลูกผสมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียนระดับสายเลือด 87.5% ในระยะก่อนหยุดพักรีดนม จำนวน 25 ตัว ตลอดจนถึงช่วงที่แม่โคมีการคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) ทำการทดลอง สุ่มสัตว์ที่ไม่เป็นโรคเพื่อเข้าการทดลอง แบ่งสัตว์ทดลองออกเป็น 5 กลุ่ม และทำการเก็บตัวอย่าง น้ำนม ก่อนทำการหยุดพักรีดนมโค การแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 5 กลุ่มดังนี้

**กลุ่มที่ 1** ไม่มีการใช้ยาสอดเข้าเต้านมในแม่โคระยะหยุดพักรีดนม (น้ำกลั่น 5 ml) จำนวน 5 ตัว

**กลุ่มที่ 2** มีการใช้ยาสอดเข้าเต้านมที่มีส่วนผสมของยาปฏิชีวนะ จำนวน 5 ตัว (Cloxacillin + Ampicillin)

**กลุ่มที่ 3** มีการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ที่มีส่วนผสมพาราฟิน 100% จำนวน 5 ตัว

**กลุ่มที่ 4** มีการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ที่มีส่วนผสมของเกลือบิสมัท 33.5% และ พาราฟิน 66.5% จำนวน 5 ตัว

**กลุ่มที่ 5** มีการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ที่มีส่วนผสมของเกลือบิสมัท 50.25% และ พาราฟิน 49.75% จำนวน 5 ตัว

#### 3.2 การเก็บตัวอย่าง

##### ช่วงที่ 1 ระยะก่อนหยุดรีดนม (Preparturition)

ทำครีมสอดรูหัวนม ที่มีส่วนผสมของบิสมัทและพาราฟินตามอัตราส่วนของกลุ่มทดลอง จากนั้นนำครีมสอดเต้าที่ได้มาทำการทดสอบการระคายเคือง โดยการนำบิสมัทและพาราฟินที่ได้ มา ผ่านกรรมวิธีในการผสมทำครีมสอดรูหัวนม เพื่อที่ใช้เป็นครีมสอดรูหัวนมของแม่โคระยะหยุดพักรีดนม จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างน้ำนมโดยทำก่อนหยุดพักรีดนมแม่โค 1 วัน หลังจากนั้นทำการ คัดเลือกแม่โคที่ไม่เป็นโรคเต้านมอักเสบ เพื่อทำการสอดครีมสอดรูหัวนมต่อไป เพื่อวิเคราะห์ องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม โดยวัดร้อยละของโปรตีนในน้ำนม (% Protein) ร้อยละของไขมัน ในน้ำนม (% Fat) ร้อยละของแลคโตส (% Lactose) ร้อยละของของแข็งในน้ำนม (% Total solids; TS) และร้อยละของของแข็งไม่รวมไขมัน (% Solid not fat; SNF) และตรวจโรคเต้านมอักเสบด้วย วิธีการตรวจโรคเต้านมอักเสบขั้นต้น โดยวิเคราะห์จาก

- การวัดความเป็น กรด-ด่าง ของน้ำนม (pH)
- การตรวจด้วยน้ำยา CMT
- การประมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวในน้ำนม (SCC)
- วิเคราะห์จุลินทรีย์ในน้ำนมโดยวิธีเพาะเลี้ยงเชื้อเพื่อตรวจหา (SPC)

### 3.2.1 การทดสอบการระคายเคือง

เป็นการทดสอบการระคายเคืองจากการใช้ครีมสอดครูหัวนม ที่มีส่วนผสมของพาราฟินและบิสมัท เพื่อสังเกตว่าสารดังกล่าวมีผลทำให้ผิวหนังและเนื้อเยื่อภายในเต้านมเกิดการระคายเคืองหรือไม่ ตามวิธีของ (Welss, Basketter and Schroder, 2004) โดยใช้โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน ระดับสายเลือด 87.5% จำนวน 5 ตัว ที่ไม่ได้สู่มั้เข้ากลุ่มทดลอง (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก) หลังจากนั้นหากแม่โคไม่แสดงอาการดังกล่าวข้างต้น ให้เริ่มทำการหยดพักรีดนม เป็นขั้นตอนต่อไป

### 3.2.2 การหยดพักรีดนมแม่โค

หลังจากเก็บตัวอย่างน้ำนมและทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเสร็จสิ้น จะทำการหยดพักรีดนมแม่โคโดยใช้ครีมสอดครูหัวนมที่มีส่วนผสมของพาราฟินและบิสมัทในระดับต่างที่เตรียมไว้ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก) เมื่อทำการหยดพักรีดนมแม่โคแล้ว จากนั้นทำการสังเกตและตรวจเต้านมแม่โคเป็นประจำ เข้า-เย็น เป็นเวลา 1 สัปดาห์ เพื่อตรวจว่าครีมสอดครูหัวนมที่มีส่วนผสมของพาราฟินและบิสมัทจะทำให้แม่โคเป็นโรคเต้านมอักเสบหรือไม่ และหลังจากนั้นทำการตรวจเต้านมเป็นประจำจนถึงวันที่คลอดลูก จากนั้นเมื่อแม่โคคลอดลูกแล้ว ทำการเก็บตัวอย่างน้ำนมเพื่อวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

## ช่วงที่ 2 ระยะหลังคลอดลูก (Postparturition)

เมื่อโคที่ทำการทดลองคลอดลูกออกมาแล้ว ทำการเก็บตัวอย่าง ในวันแรกของการคลอด และเก็บต่อไปอีกเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 5 วัน เพื่อนำน้มนมไปตรวจว่าพบการเกิดโรคเต้านมอักเสบหรือไม่ การเก็บตัวอย่างน้ำนมในวันที่ 1-3 นั้นจะเป็นน้ำนมเหลือง (Colostrums) ในวันที่ 4 และวันที่ 5 จะเป็นน้ำนมปกติ เพื่อนำไปทำการวิเคราะห์องค์ประกอบน้ำนม และนำมาตรวจวิเคราะห์โรคเต้านมอักเสบ โดยวิเคราะห์จาก

- การวัดความเป็น กรด-ด่าง ของน้ำนม (pH)
- องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม
- การตรวจด้วยน้ำยา CMT
- การประมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวในน้ำนม (SCC)
- วิเคราะห์จุลินทรีย์ในน้ำนมโดยวิธีเพาะเลี้ยงเชื้อเพื่อตรวจหา (SPC)

ในระหว่างการเก็บตัวอย่างน้ำนมทั้ง 5 วันนั้น จะทำการสังเกตเต้านมหลังจากคลอด เพื่อสังเกตความผิดปกติของเต้า ว่าเกิดโรคเต้านมอักเสบขึ้นหรือไม่

ตารางที่ 3.1 ค่าที่ใช้ในการเก็บข้อมูลงานวิจัยในการทดลองที่ 1 และการทดลองที่ 2

	ช่วงที่ 1	ช่วงที่ 2
ค่าที่ใช้ในการเก็บข้อมูล	- วิเคราะห์องค์ประกอบน้ำนม	- วิเคราะห์องค์ประกอบน้ำนม
	- การวัดความเป็น กรด-ด่าง ของน้ำนม (pH)	- การวัดความเป็น กรด-ด่าง ของน้ำนม (pH)
	- การตรวจด้วยน้ำยา CMT	- การตรวจด้วยน้ำยา CMT
	- การประมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวในน้ำนม (SCC)	- การประมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวในน้ำนม (SCC)
	- วิเคราะห์จุลินทรีย์ในน้ำนม (SPC)	- วิเคราะห์จุลินทรีย์ในน้ำนม (SPC)
	- การเพาะเลี้ยงเชื้อ	

### 3.3 การทดสอบสมมติฐาน

#### 3.3.1 การทดสอบสมมติฐาน ข้อที่ 1

เพื่อเป็นการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 คือ ครีมนวดเต้านม (teat seal) เมื่อนำมาใช้ในแม่โคระยะหยดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) สามารถลดอุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบได้ผลดีไม่แตกต่างจากการใช้ยาปฏิชีวนะ มีขั้นตอนในการทดสอบสมมติฐานโดยการประเมินเบื้องต้นจากการตรวจด้วยน้ำยา CMT ร่วมกับการสังเกตอาการแม่โค โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเป็นรายตัวและรายตัว

#### 3.3.1 การทดสอบสมมติฐาน ข้อที่ 2

เพื่อเป็นการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 คือ ระดับความเข้มข้นของบิสฟัทซึบในเตรทที่สูง สามารถลดอุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบได้ผลดีกว่าระดับความเข้มข้นบิสฟัทซึบในเตรทที่ต่ำ มีขั้นตอนในการทดสอบสมมติฐานโดยการวิเคราะห์จาก อุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบ จำนวนโซมาติกเซลล์ จำนวนจุลินทรีย์ และ คุณภาพน้ำนมดิบ ในแต่ละกลุ่มการทดลองควบคู่กัน

#### 3.3.2 การทดสอบสมมติฐาน ข้อที่ 3

เพื่อเป็นการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 คือ ครีมนวดเต้านม (teat seal) เมื่อนำมาใช้ในแม่โคระยะหยดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) สามารถลดจำนวนโซมาติกเซลล์ และลดจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมได้ผลดีไม่แตกต่างจากการใช้ยาปฏิชีวนะ โดยมีขั้นตอนในการทดสอบสมมติฐานโดยการเก็บตัวอย่างน้ำนมหลังคลอดแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าโซมาติกเซลล์ โดยการตรวจด้วยเครื่องฟอสโซมาติกเซลล์ (Foss Somatic Cells FM 5000) และการตรวจหาจุลินทรีย์ในน้ำนมโดยวิธี Standard Plate Count (SPC) (กรมปศุสัตว์, 2547) ตามวิธีปฏิบัติในภาคผนวก

### 3.3.3 การทดสอบสมมติฐาน ข้อที่ 4

เพื่อเป็นการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4 คือ ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) เมื่อนำมาใช้ในแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) มีผลทำให้คุณภาพน้ำนมดิบอยู่ในค่ามาตรฐานได้ผลดีไม่แตกต่างจากการใช้ยาปฏิชีวนะ โดยดูจากค่าองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมและความเป็นกรด-ด่างของน้ำนม มีขั้นตอนในการทดสอบสมมติฐานโดยการเก็บตัวอย่างน้ำนมหลังจากที่โคคลอดลูกใหม่แล้วนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมเครื่อง (Foss Somatic Cells FM 5000) เป็นเครื่องวัดคุณภาพน้ำนมดิบ โดยใช้เทคนิคทางด้าน Infrared โดยมี Filter เป็นตัวคัดคลื่นแสงที่ใช้งาน สำหรับ MilkoScan S50 Series จะมีส่วนของ parameter ที่วัดจะได้แก่ Fat, Protein, Lactose, Total Solids และ Solids-non-Fat และความเป็นกรด-ด่างของน้ำนมโดยนำตัวอย่างน้ำนมที่ได้มาทำการตรวจในห้องปฏิบัติการ ใช้เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) วัดตัวอย่างน้ำนม ตามวิธีปฏิบัติในภาคผนวก

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

จัดแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD, Completely randomized design) ทำการสุ่มสัตว์เข้าการทดลองแบบ Systemic sampling นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมา วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance, ANOVA) ของข้อมูลที่ได้ หากผลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มการทดลองโดยใช้ Duncan's new multiple-range test

### 3.5 สถานที่ทำการทดลอง

3.4.1 งานโคมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ.เมือง จ. นครราชสีมา

3.4.2 ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพ ตำบลทับกวาง อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

3.4.3 อาคารศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 และอาคารศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 10 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา

### 3.6 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัยเริ่มต้น เดือนกันยายน 2553 ถึงเดือนเมษายน 2555

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล

การศึกษาผลของการใช้ครีมสวดรู่ห้วนมต่อการป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบ ในโคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) มีประเด็นสำคัญคือการป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบและนำระบบการผลิตสัตว์อินทรีย์มาใช้เพื่อลดการใช้สารเคมีและยาในการผลิตสัตว์ ช่วยป้องกันปัญหาการดื้อยาของเชื้อโรคแก่ปัญหาเสียดุลทางการค้า และลดปัญหาสารปฏิชีวนะตกค้างในน้ำนม โดยแบ่งการทดลองทั้งหมดเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุมซึ่งให้น้ำกลั่น กลุ่มที่ 2 ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ 3 ให้ครีมสวดรู่ห้วนมที่มีส่วนผสมพาราฟิน 100% กลุ่มที่ 4 ให้ครีมสวดรู่ห้วนมที่มีส่วนผสมของเกลือบิสมัท 33.5% และพาราฟิน 66.5% และกลุ่มที่ 5 ให้ครีมสวดรู่ห้วนมที่มีส่วนผสมของเกลือบิสมัท 50.25% และพาราฟิน 49.75% จากผลการศึกษาพบว่าครีมสวดรู่ห้วนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 สามารถลดความชุกของการเกิดโรคเต้านมอักเสบ ลดจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวในน้ำนม และลดจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และพบว่าครีมสวดรู่ห้วนมไม่ส่งผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่างและค่าองค์ประกอบน้ำนม ซึ่งผลการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

#### 4.1 การศึกษาผลของการใช้ครีมสวดรู่ห้วนม (teat seal) ต่ออุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบ ในแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

การศึกษาผลการใช้ครีมสวดรู่ห้วนมต่ออุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบในแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกใหม่ระยะแรก ซึ่งความชุกของการเกิดโรคเต้านมอักเสบ สามารถประเมินเบื้องต้นจากการตรวจด้วยน้ำยา CMT จำนวนโซมาติกเซลล์ ร่วมกับการสังเกตอาการแม่โค โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเป็นรายเต้าและรายตัวจากจำนวนโคของแต่ละกลุ่มการทดลอง โดยมีผลการตรวจดังนี้ กลุ่มควบคุมพบว่ามีจำนวนการติดเชื้อรายเต้าจำนวน 10 เต้า ซึ่งคิดเป็น 56% และจำนวนการติดเชื้อรายตัว 3 ตัว คิดเป็น 60% ผลการใช้ยาปฏิชีวนะพบว่ามีจำนวนการติดเชื้อรายเต้าเป็น 4 เต้า คิดเป็น 21% จำนวนการติดเชื้อรายตัว 1 ตัว คิดเป็น 20% ผลการใช้ครีมสวดรู่ห้วนมกลุ่มที่ 3 (พาราฟิน 100%) ไม่พบการติดเชื้อทั้งรายเต้าและรายตัว ผลการใช้ครีมสวดรู่ห้วนมกลุ่มที่ 4 (บิสมัท 33.5% และพาราฟิน 66.5%) พบว่ามีจำนวนการติดเชื้อรายเต้าเป็น 3 เต้า คิดเป็น 20% จำนวนการติดเชื้อรายตัว 1 ตัว คิดเป็น 25% และผลการใช้ครีมสวดรู่ห้วนมกลุ่มที่ 5 (บิสมัท 50.25% และพาราฟิน 49.75%) พบว่ามีจำนวนการติดเชื้อรายเต้าเป็น 4 เต้า คิดเป็น 20% จำนวนการติดเชื้อ

รายตัว 1 ตัว คิดเป็น 20% และเมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาแยกเป็น การติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการและแบบไม่แสดงอาการ พบว่ากลุ่มควบคุมมีการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการจำนวนรายเต้า 39% และจำนวนการติดเชื้อรายตัว 40% และพบว่าผลการให้ยาปฏิชีวนะ การให้ครีมสอดรูหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ไม่พบการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ ส่วนผลการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการพบว่ากลุ่มควบคุมมีการติดเชื้อจำนวนรายเต้า 17% และจำนวนการติดเชื้อรายตัว 20% ผลการให้ยาปฏิชีวนะและกลุ่มให้ครีมสอดรูหัวนมกลุ่มที่ 3 พบว่าไม่พบการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการการแต่อย่างใด ส่วนผลการให้ครีมสอดรูหัวนมกลุ่มที่ 4 พบว่ามีการติดเชื้อจำนวนรายเต้า 20% และจำนวนการติดเชื้อรายตัว 25% และผลการให้ครีมสอดรูหัวนมกลุ่มที่ 5 พบว่ามีการติดเชื้อจำนวนรายเต้า 20% และจำนวนการติดเชื้อรายตัว 20% (ตารางที่ 4.1) จากการทดลองพบว่าโคที่ให้ครีมสอดรูหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 มีผลต่ออุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบ โดยมีจำนวนและเปอร์เซ็นต์การติดโรคใกล้เคียงกับกลุ่มที่ใส่ยาปฏิชีวนะ และน้อยกว่ากลุ่มควบคุม และยังพบว่าผลการใช้ครีมสอดรูหัวนมครีมสอดรูหัวนมกลุ่มที่ 3 ให้ผลดีที่สุด แสดงให้เห็นว่าการใช้ครีมสอดรูหัวนมที่มีส่วนผสมของพาราฟิน 100% ก็สามารถป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบได้ สอดคล้องกับรายงานของ Berry and Hillerton (2002) ได้รายงานการว่าการให้ครีมสอดรูหัวนมเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับในกลุ่มที่ไม่สอดอะไรเลย (Untreated) ในโคทดลองที่อยู่ในระยะหยดพักรีดนม พบว่ากลุ่มที่ให้ครีมสอดรูหัวนมมีจำนวนการติดเชื้อที่น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ให้ครีมสอดรูหัวนม ซึ่งพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ ( $P < 0.001$ ) ทั้งการวัดแบบจำนวนรายเต้า (Quarter) และการวัดแบบจำนวนรายตัว (Cow) สอดคล้องกับรายงานของ Godden et al. (2003) ได้รายงานว่าครีมสอดรูหัวนมเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใส่ยาปฏิชีวนะ พบว่ากลุ่มที่ให้ครีมสอดรูหัวนมร่วมกับยาปฏิชีวนะ (Antibiotic + Teat seal) สามารถลดอัตราการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบลงได้ ซึ่งพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ( $P < 0.05$ ) สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากครีมสอดรูหัวนมเมื่อสอดเข้าไปเต้านมบริเวณรูหัวนม (teat canal) เนื้อครีมมีความคงตัวอยู่ได้นาน จะทำหน้าที่เป็น physical barrier กีดขวางป้องกันไม่ให้เชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ภายในสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ภายในเต้านมได้ และในส่วนผสมของครีมสอดรูหัวนมที่ประกอบด้วยเกลือบิสเมท ซึ่งเกลือบิสเมทนี้มีผลในการจะป้องกันการเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ด้วย (Council on Pharmacy and Chemistry of the American Medical Association., 1914) ซึ่งมีรายงานของ Farnell et al. (2006) รายงานว่าเกลือบิสเมทสามารถลดจำนวนเชื้อ *Campylobacter spp.* ในลำไส้ได้ จากที่กล่าวมาพบว่าครีมสอดรูหัวนมมีผลในการป้องกันเชื้อจากภายนอกไม่ให้เข้าสู่ภายในเต้านมและยังป้องกันการเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ด้วย ดังนั้นครีมสอดรูหัวนมจึงสามารถลดอัตราการติดเชื้อและอัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบได้

**ตารางที่ 4.1** ผลของการใช้ครีมสอดครู่หัวนม (teat seal) ต่ออุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบ ในแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

Parameter	Treatment									
	T1		T2		T3		T4		T5	
	Quarter	Cow	Quarter	Cow	Quarter	Cow	Quarter	Cow	Quarter	Cow
<b>Total</b>	18	5	19	5	20	4	15	4	20	5
<b>Total</b>	10	3	4	1	0	0	3	1	4	1
<b>infection</b>	(56%)	(60%)	(21%)	(20%)	-	-	(20%)	(25%)	(21%)	(20%)
	3	1	4	1	0	0	3	1	4	1
<b>Subclinical</b>	(17%)	(20%)	(21%)	(20%)	-	-	(20%)	(25%)	(21%)	(20%)
<b>mass</b>	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Clinical mass</b>	(39%)	(40%)	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : T1 = กลุ่มควบคุม T2 = กลุ่มยาปฏิชีวนะ T3 = พาราฟิน 100% T4 = บีสมีท 33.5%  
T5 = บีสมีท 50.25%

#### 4.2 ผลของการใช้ครีมสอดครู่หัวนม (teat seal) ต่อจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

ค่ามาตรฐานของจำนวนโซมาติกเซลล์ (SCC) ในน้ำนมโครีดนมปกติจะไม่เกิน 300,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร (Dohoo and Meek, 1982) หรือ 5.30 ถึง 5.69, log<sub>10</sub> (มกอช., 2548) หากมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน สามารถบ่งชี้ได้ว่าแม่โคนั้นป่วยเป็นโรคเต้านมอักเสบ จากการศึกษาผลการใช้ครีมสอดครู่หัวนมต่อจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนม ในแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก พบว่าค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มการทดลองคือ กลุ่มควบคุม กลุ่มให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มให้ครีมสอดครู่หัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 จากผลการทดลองในวันที่ 1 พบว่ามีค่าโซมาติกเซลล์เฉลี่ยเท่ากับ 4,148 2,231 1,774 1,704 และ 2,280×10<sup>3</sup> เซลล์ต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ จากข้อมูลพบว่ากลุ่มควบคุมมีจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมมากกว่ากลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอดครู่หัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4,148 2,231 1,774 1,704 และ 2,280×10<sup>3</sup> เซลล์ต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) และพบว่ากลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอดครู่หัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 มีค่าโซมาติกเซลล์เท่ากับ 2,231 1,774 1,704 และ 2,280×10<sup>3</sup> เซลล์ต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ผลการทดลองในวันที่ 2 จำนวนโซมาติกเซลล์มีค่าเท่ากับ 1,269 265 256 634 และ 365×10<sup>3</sup> เซลล์ต่อมิลลิลิตรตามลำดับ จากข้อมูลพบว่ากลุ่มควบคุมมีจำนวนโซมาติกเซลล์มากกว่ากลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอดครู่หัวนมกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1,269 265 256 และ



$365 \times 10^3$  เซลล์ต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และพบว่ากลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอครูหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าโซมาติกเซลล์เท่ากับ 265 256 634 และ  $365 \times 10^3$  เซลล์ต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และยังพบว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ให้ครีมสอครูหัวนมกลุ่มที่ 4 ซึ่งมีค่าโซมาติกเซลล์เท่ากับ 1,269 และ  $634 \times 10^3$  เซลล์ต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกัน จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าในช่วงสองวันแรกหลังคลอดค่าโซมาติกเซลล์ในน้ำนมยังมีค่าสูง น้ำนมมีลักษณะข้น สีขาวอมเหลือง เรียกน้ำนมในช่วงนี้ว่า นม น้ำเหลือง (Colostrum) (Lang, 2008) แล้วจะค่อย ๆ ลดลงจนปกติในวันที่ 3 วันที่ 4 และวันที่ 5 ส่วนผลการทดลองในวันที่ 3 จำนวนโซมาติกเซลล์เท่ากับ 657 246 144 316 และ  $398 \times 10^3$  เซลล์ต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ จากค่าโซมาติกเซลล์พบว่ากลุ่มควบคุมมีจำนวนโซมาติกเซลล์มากกว่าที่ให้ครีมสอครูหัวนมกลุ่มที่ 3 พบว่ามีค่าโซมาติกเซลล์เท่ากับ 657 และ  $144 \times 10^3$  เซลล์ต่อมิลลิลิตรตามลำดับ ซึ่งพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และพบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอครูหัวนมกลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าโซมาติกเซลล์เท่ากับ 657 246 316 และ  $398 \times 10^3$  เซลล์ต่อมิลลิลิตรตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และยังพบว่ากลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอครูหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าโซมาติกเซลล์เท่ากับ 246 144 316 และ  $398 \times 10^3$  เซลล์ต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน ส่วนการทดลองในวันที่ 4 และการทดลองในวันที่ 5 ของการรีดนมเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มการทดลองพบว่าจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมไม่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามจากผลการทดลองพบว่าในวันที่ 4 และวันที่ 5 ยังมีแนวโน้มว่ากลุ่มควบคุมมีจำนวนโซมาติกเซลล์มากกว่ากลุ่มการทดลองอื่น (ตารางที่ 4.2)

**ตารางที่ 4.2** ผลของการใช้ครีมสอครูหัวนม (teat seal) ต่อจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมแม่โคระยะหยุคพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

Treatment	Somatic cell ( $\times 10^3$ )				
	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
T1	4,148 $\pm$ 589 <sup>a</sup>	1,269 $\pm$ 238 <sup>a</sup>	657 $\pm$ 102 <sup>a</sup>	575 $\pm$ 156	533 $\pm$ 143
T2	2,231 $\pm$ 704 <sup>b</sup>	265 $\pm$ 184 <sup>b</sup>	246 $\pm$ 190 <sup>ab</sup>	234 $\pm$ 191	248 $\pm$ 188
T3	1,774 $\pm$ 179 <sup>b</sup>	256 $\pm$ 22 <sup>b</sup>	144 $\pm$ 13 <sup>b</sup>	152 $\pm$ 20	162 $\pm$ 10
T4	1,704 $\pm$ 578 <sup>b</sup>	634 $\pm$ 461 <sup>ab</sup>	316 $\pm$ 229 <sup>ab</sup>	135 $\pm$ 65	103 $\pm$ 46
T5	2,280 $\pm$ 568 <sup>b</sup>	365 $\pm$ 55 <sup>b</sup>	398 $\pm$ 141 <sup>ab</sup>	432 $\pm$ 277	304 $\pm$ 177

หมายเหตุ : <sup>a,b</sup> ในแถวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

T1 = กลุ่มควบคุม T2 = กลุ่มยาปฏิชีวนะ T3 = พาราฟิน 100% T4 = บิสมันท์ 33.5%

T5 = บิสมันท์ 50.25%

เมื่อนำค่าโษมาติกเซลล์มาแปลงค่าเป็นค่าเลขฐานสิบเพื่อให้ข้อมูลมีความแปรปรวนน้อยลง พบว่าค่าเลขฐานสิบของแต่ละกลุ่มการทดลองคือ กลุ่มควบคุม กลุ่มให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มให้ครีมสอดครูหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งผลการทดลองในวันที่ 1 พบว่ามีค่าเลขฐานสิบของค่าโษมาติกเซลล์เท่ากับ 6.60 6.34 6.24 6.05 และ 6.27 ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่า กลุ่มควบคุมมีค่ามากกว่ากลุ่มให้ครีมสอดครูหัวนมกลุ่มที่ 4 ซึ่งเท่ากับ 6.60 และ 6.05 ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) พบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มให้ครีมสอดครูหัวนมกลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 มีค่าเท่ากับ 6.60 6.34 6.24 และ 6.27 ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และยังพบว่ากลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มให้ครีมสอดครูหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.34 6.24 6.05 และ 6.27 ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน ผลการทดลองในวันที่ 2 พบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มให้ครีมสอดครูหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 มีค่าเลขฐานสิบของค่าโษมาติกเซลล์เท่ากับ 6.07 5.17 5.44 5.39 และ 5.54 ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่า กลุ่มควบคุมมีค่ามากกว่ากลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ และกลุ่มให้ครีมสอดครูหัวนมกลุ่มที่ 4 ซึ่งเท่ากับ 6.07 5.17 และ 5.39 ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และพบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มให้ครีมสอดครูหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 มีค่าเท่ากับ 5.17 5.44 5.39 และ 5.54 ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และยังพบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มให้ครีมสอดครูหัวนมกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.07 5.44 และ 5.54 ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน ผลการทดลองในวันที่ 3 พบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มให้ครีมสอดครูหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 มีค่าเลขฐานสิบของค่าโษมาติกเซลล์เท่ากับ 5.79 4.76 5.15 4.89 และ 5.30 ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่า กลุ่มควบคุมมีค่ามากกว่ากลุ่มให้ยาปฏิชีวนะ ซึ่งเท่ากับ 5.79 และ 5.30 ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และพบว่ากลุ่มให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มให้ครีมสอดครูหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าเลขฐานสิบเท่ากับ 4.76 5.15 4.89 และ 5.30 ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และยังพบว่ากลุ่มควบคุม ให้ครีมสอดครูหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าเลขฐานสิบเท่ากับ 5.79 5.15 4.89 และ 5.30 ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ เช่นกัน ผลการทดลองในวันที่ 4 พบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มให้ครีมสอดครูหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 มีค่าเลขฐานสิบของค่าโษมาติกเซลล์เท่ากับ 5.65 4.96 5.17 4.95 และ 5.38 ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.3)

**ตารางที่ 4.3** ผลของการใช้ครีมสอดครู่หัวนม (teat seal) ต่อจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมแม่โคระยะ  
หยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

Treatment	Somatic cell (Log 10)				
	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
<b>T1</b>	6.60±0.06 <sup>b</sup>	6.07±0.83 <sup>b</sup>	5.79±0.08 <sup>b</sup>	5.65±0.16	5.61±0.19 <sup>b</sup>
<b>T2</b>	6.34±0.12 <sup>ab</sup>	5.17±0.28 <sup>a</sup>	4.76±0.15 <sup>a</sup>	4.96±0.29	5.07±0.24 <sup>ab</sup>
<b>T3</b>	6.24±0.49 <sup>ab</sup>	5.44±0.03 <sup>ab</sup>	5.15±0.41 <sup>ab</sup>	5.17±0.05	5.20±0.02 <sup>ab</sup>
<b>T4</b>	6.05±0.16 <sup>a</sup>	5.39±0.36 <sup>a</sup>	4.89±0.15 <sup>ab</sup>	4.95±0.46	4.83±0.25 <sup>a</sup>
<b>T5</b>	6.27±0.07 <sup>ab</sup>	5.54±0.06 <sup>ab</sup>	5.30±0.11 <sup>ab</sup>	5.38±0.20	5.29±0.17 <sup>ab</sup>

หมายเหตุ : <sup>a,b,c</sup> ในแถวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

T1 = กลุ่มควบคุม T2 = กลุ่มยาปฏิชีวนะ T3 = พาราฟิน 100% T4 = บิสมีท 33.5%

T5 = บิสมีท 50.25%

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าในช่วงสองวันแรกหลังคลอดค่าค่าเลขฐานสิบยังมีค่าสูง เพราะเป็นค่าของนม น้ำเหลือง (Colostrum) ค่าจะค่อย ๆ ลดลงจนปกติในวันที่ 3 วันที่ 4 และวันที่ 5 (Colostrum) (Lang, 2008) จากการทดลองจะเห็นได้ว่ากลุ่มควบคุมในวันที่ 3 วันที่ 4 และวันที่ 5 ค่าโซมาติกเซลล์และค่าเลขฐานสิบของโซมาติกเซลล์ยังคงสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ และพบว่ากลุ่มที่ให้ปฏิชีวนะ กลุ่มที่ใช้ครีมสอดครู่หัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 จะลดลงอยู่ในช่วงค่ามาตรฐาน พบว่าการให้ครีมสอดครู่หัวนมกลุ่มที่ 3 ที่มีส่วนประกอบพาราฟิน 100% โดยไม่มีเกลือบิสมีทก็สามารถป้องกันการเกิดโรคได้แล้ว และยังมีค่าโซมาติกเซลล์และค่าเลขฐานสิบไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ให้ปฏิชีวนะ กลุ่มที่ใช้ครีมสอดครู่หัวนมกลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งสอดคล้องกับความชุกของการเกิดโรคที่พบว่าโคในควบคุม มีอัตราการการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ (ตารางที่ 4.1) จึงส่งผลให้ค่าโซมาติกเซลล์ (SCC) ในน้ำนมสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ และพบว่าผลการให้ครีมสอดครู่หัวนมกลุ่มต่าง ๆ ส่งผลค่าโซมาติกเซลล์ไม่แตกต่างจากการให้ยาปฏิชีวนะ นั้นแสดงให้เห็นว่าครีมสอดครู่หัวนมมีประสิทธิภาพในการป้องกันเชื้อจุลินทรีย์ภายนอกสิ่งแวดล้อมไม่ให้เข้าไปในเต้านมได้ ซึ่งปัจจัยหลักที่ทำให้ค่าเซลล์โซมาติกเพิ่มสูงขึ้นคือการติดเชื้อเข้าสู่เต้านม (intramammary infection : IMI) (Harmon et al., 1990; Sheldrake et al., 1983) ซึ่งการเกิด IMI ทำให้เซลล์โซมาติกเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากเมื่อเกิดการติดเชื้อจุลินทรีย์เข้าไปภายในเต้านมจะทำให้ macrophages ตอบสนองโดยเริ่มต้นกระบวนการอักเสบ โดยส่งสัญญาณเรียกเม็ดเลือดขาว โดยเฉพาะพวก polymorphonuclear cells เข้ามาภายในเต้านมเพื่อเก็บกิน และทำลายเชื้อโรคที่เข้ามา ทำให้ระดับของเซลล์โซมาติกเพิ่มสูงขึ้น (Harmon, 2001) นอกจากนี้ชนิดและความรุนแรงของเชื้อก็มีผลต่อระดับการเพิ่มขึ้นของค่าเซลล์โซมาติกเช่นกัน (Kehrli, 1994)

#### 4.3 ผลการคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคเต้านมอักเสบในสิ่งแวดล้อม

การศึกษาผลการทดลองการคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคเต้านมอักเสบในสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นการยืนยันว่าในสิ่งแวดล้อมมีเชื้อที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรค โดยทำการเก็บตัวอย่างโดยการสวอปบริเวณพื้นคอกและบริเวณหัวนมสัตว์ แล้วนำตัวอย่างมาเลี้ยงเชื้อ โดยการคัดเลือกเชื้อ โดยการใช้อาหารเลี้ยงเชื้อเป็นตัวคัดเลือก ซึ่งอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient Agar ใช้เพื่อเพาะเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ทั่วไปเช่น แบคทีเรีย (bacteria) ยีสต์ (yeast) ราเป็นต้น อาหารเลี้ยงเชื้อ EMB Agar ใช้เพื่อเพาะเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียแกรมลบเช่นอีโคไล (*Escherichia coli*) อาหารเลี้ยงเชื้อ KF Streptococcus Agar ใช้เพื่อเพาะเลี้ยงกลุ่ม *Streptococcus spp.* และอาหารเลี้ยงเชื้อ Staphylococci Agar ใช้เพื่อเพาะเลี้ยงเชื้อกลุ่ม *Staphylococcus spp.* จากการทดลองพบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้กลุ่มยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอดรูหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 และการเก็บทั้งบริเวณพื้นคอกและบริเวณหัวนมแม่โคล้วนมีเชื้อที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคเต้านมอักเสบ โดยส่วนมากพบว่ามีจำนวนเชื้อทั่วไปมากที่สุด (แบคทีเรีย ยีสต์ รา) รองลงมาคือเชื้อ *Escherichia coli* ถัดจากนั้นคือเชื้อในกลุ่ม *Staphylococcus spp.* และจำนวนน้อยที่สุดคือเชื้อในกลุ่ม *Streptococcus spp.* (ตารางที่ 4.4) สอดคล้องกับรายงานของ Eberhart (1996) พบว่าเชื้อแบคทีเรียที่อยู่ตามสิ่งแวดล้อม เช่น คอก โรงเรือน พื้น และติดต่อเข้าสู่เต้านม ทำให้เต้านมเกิดการอักเสบ ได้แก่ เชื้อ *Streptococcus uberis* เชื้อ *Streptococcus dysgalactiae* และแบคทีเรียกลุ่ม Coliform ได้แก่ เชื้อ *Escherichia coli* เชื้อ *Enterobacter spp.* เชื้อเหล่านี้จะอยู่ตามสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวโค อยู่ในอุจจาระโค อยู่ในดิน ในพืชอาหารสัตว์ จึงเป็นการยากที่จะกำจัดเชื้อเหล่านี้ให้หมดไป ซึ่งเชื้อเหล่านี้ ถ้าติดเข้าสู่เต้านมแล้ว จะมีโอกาสติดต่อจากเต้านมสู่เต้านมได้ด้วย เชื้อแบคทีเรียที่ติดต่อจากเต้านมสู่เต้านม มักได้แก่เชื้อ *Streptococcus agalactiae* และเชื้อ *Staphylococcus aureus* เชื้อเหล่านี้จะทำอันตรายต่อท่อน้ำนมส่วนล่างของเต้า และสามารถลุกลามเป็นอันตรายต่อเนื่องถึงเต้าได้ เชื้อนี้มักทำลายผนังท่อน้ำนม ทำให้ผนังท่อน้ำนมเกิดการอักเสบ และเกิดการหนาตัวขึ้น มีการลอกหลุดของเนื้อเยื่อผนังท่อน้ำนม และมีการเพิ่มจำนวนของเซลล์เม็ดเลือดขาว (Parker et al., 2008) ผนังท่อน้ำนมที่ลอกหลุดนี้ จะไปอุดตันท่อน้ำนม ทำให้น้ำนมไม่สามารถไหลออกจากเซลล์กั้นและสร้างน้ำนมได้ เซลล์กั้นและสร้างน้ำนมจึงมีความดันสูง และหยุดการสร้างน้ำนม เชื้อเหล่านี้ เจริญได้ดีในเต้านม และติดต่อไปสู่เต้านมแม่โคตัวอื่น ๆ จากอุปกรณ์การรีดนมที่ไม่สะอาด เช่น เครื่องรีดนม ผ้าเช็ดเต้านม และมือของผู้รีดนม (Eberhart, 1996) ดังนั้นการที่เชื้อแบคทีเรียที่ติดต่อจากเต้านมสู่เต้านมโดยติดต่อไปสู่เต้านมแม่โคตัวอื่น ๆ จากอุปกรณ์การรีดนมที่ไม่สะอาดจะปนเปื้อนตามพื้นคอกและบริเวณหัวนมได้ ซึ่งจากการทดลองพบว่ามีเชื้อในสิ่งแวดล้อมจริง ซึ่งล้วนเป็นเชื้อที่เป็นสาเหตุของเกิดโรคเต้านมอักเสบได้

ตารางที่ 4.4 ผลของการคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคเต้านมอักเสบใน  
สิ่งแวดล้อม ( $\times 10^3$  colony/ml)

Treatment	Selective media	Bacterial Agents	Teat canal Floor	
T1	Nutrient Agar	Micoorganisms	272	300
	EMB Agar	<i>Escherichia coli</i>	39	66
	KF Streptococcus Agar	<i>Streptococcus spp.</i>	6	26
	Staphylococci Agar	<i>Staphylococcus spp.</i>	46	86
T2	Nutrient Agar	Micoorganisms	192	284
	EMB Agar	<i>Escherichia coli</i>	61	102
	KF Streptococcus Agar	<i>Streptococcus spp.</i>	3	46
	Staphylococci Agar	<i>Staphylococcus spp</i>	28	107
T3	Nutrient Agar	Micoorganisms	148	260
	EMB Agar	<i>Escherichia coli</i>	53	129
	KF Streptococcus Agar	<i>Streptococcus spp.</i>	16	27
	Staphylococci Agar	<i>Staphylococcus spp</i>	36	68
T4	Nutrient Agar	Micoorganisms	218	284
	EMB Agar	<i>Escherichia coli</i>	65	148
	KF Streptococcus Agar	<i>Streptococcus spp.</i>	7	59
	Staphylococci Agar	<i>Staphylococcus spp .</i>	26	98
T5	Nutrient Agar	Micoorganisms	266	300
	EMB Agar	<i>Escherichia coli</i>	125	173
	KF Streptococcus Agar	<i>Streptococcus spp.</i>	3	56
	Staphylococci Agar	<i>Staphylococcus spp</i>	15	87

หมายเหตุ : T1 = กลุ่มควบคุม T2 = กลุ่มยาปฏิชีวนะ T3 = พาราฟิน 100% T4 = บีสมีท 33.5%  
T5 = บีสมีท 50.25%

#### 4.4 ผลของการใช้ครีมอุดรูหัวนม (teat seal) ต่อจำนวนจุลินทรีย์ ในน้ำนมแม่โคระยะ หยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

จำนวนจุลินทรีย์ (SPC) ปกติในน้ำนมโครีดนมปกติไม่ควรเกิน  $4 \times 10^4$  โคโลนีต่อมิลลิลิตร (กรมปศุสัตว์, 2548) หากพบว่าจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมสูงกว่าค่ามาตรฐาน แสดงว่าโคป่วยเป็นโรคเต้านมอักเสบ ค่าจุลินทรีย์ที่สูงกว่าปกตินั้น เกิดจากการที่เชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ มี

การเจริญเติบโตภายในเต้านม ประกอบกับน้ำนมที่เป็นแหล่งอาหารของเชื้อจุลินทรีย์ จึงทำให้เชื้อจุลินทรีย์เพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว และเมื่อทำการรีดนมแม่โคที่ป่วยเป็นโรคเต้านมอักเสบ เชื้อจุลินทรีย์ที่ปะปนอยู่ในน้ำนมก็จะเล็ดลอดออกมาพร้อมกับน้ำนมเช่นเดียวกัน (Petrovski et al., 2006) จากการศึกษาผลการใช้ครีมสอครุห้วนนมต่อจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก พบว่าค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มการทดลองคือ กลุ่มควบคุม กลุ่มให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มให้ครีมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ผลการทดลองในวันที่ 1 มีค่าเฉลี่ยจุลินทรีย์น้ำนมเท่ากับ  $12 \times 10^3$  7 และ  $8 \times 10^3$  โคโลนีต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ จากค่าจุลินทรีย์ในน้ำนมพบว่ากลุ่มควบคุมมีค่าจุลินทรีย์ในน้ำนมมากกว่ากลุ่มที่ใช้ครีมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 3 ซึ่งมีค่าจุลินทรีย์ในน้ำนมเท่ากับ 12 และ  $3 \times 10^3$  โคโลนีต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และพบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าจุลินทรีย์ในน้ำนมเท่ากับ 12 10 7 และ  $8 \times 10^3$  โคโลนีต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และยังพบว่ากลุ่มที่ให้กลุ่มยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าจุลินทรีย์ในน้ำนม  $10 \times 10^3$  7 และ  $8 \times 10^3$  โคโลนีต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน ผลการทดลองในวันที่ 2 ของการรีดนมเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มการทดลอง พบว่ามีค่าจุลินทรีย์ในน้ำนมไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่ากลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 มีจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ผลการทดลองในวันที่ 3 มีค่าจุลินทรีย์น้ำนมเท่ากับ 10 5 6 5 และ  $7 \times 10^3$  โคโลนีต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่ากลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 มีจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ผลทดลองในวันที่ 4 พบว่ามีค่าจุลินทรีย์ในน้ำนมเท่ากับ 18 5 5 3 และ  $7 \times 10^3$  โคโลนีต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ จากค่าจุลินทรีย์ในน้ำนมพบว่า กลุ่มควบคุมมีจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมมากกว่ากลุ่มที่ใช้ครีมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 4 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 18 และ  $3 \times 10^3$  โคโลนีต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และพบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าจุลินทรีย์ในน้ำนมเท่ากับ 18 5 5 และ  $7 \times 10^3$  โคโลนีต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และยังพบว่ากลุ่มที่ให้กลุ่มยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าจุลินทรีย์ในน้ำนมเท่ากับ 5 5 3 และ  $7 \times 10^3$  โคโลนีต่อมิลลิลิตรตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน และผลทดลองในวันที่ 5 พบว่ามีค่าจุลินทรีย์ในน้ำนมเท่ากับ 20 5 3 4 และ  $7 \times 10^3$  โคโลนีต่อมิลลิลิตรตามลำดับ จากค่าจุลินทรีย์ในน้ำนมพบว่ากลุ่มควบคุมมีจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมมากกว่ากลุ่มที่ใช้ครีมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 3 และ

กลุ่มที่ 4 ซึ่งมีค่าจุลินทรีย์ในน้ำนมเท่ากับ  $20.3$  และ  $4 \times 10^3$  โคโลนีต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และพบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอดครูหัวนมกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าจุลินทรีย์ในน้ำนมเท่ากับ  $20.5$  และ  $7 \times 10^3$  โคโลนีต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และยังพบว่ากลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอดครูหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าจุลินทรีย์ในน้ำนมเท่ากับ  $5.3$   $4$  และ  $7 \times 10^3$  โคโลนีต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน (ตารางที่ 4.5)

**ตารางที่ 4.5** ผลของการใช้ครีมสอดครูหัวนม (teat seal) ต่อจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมแม่โคระยะหยดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

Treatment	Bacteria ( $\times 10^3$ colonies/ml)				
	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
T1	$12 \pm 2.98^a$	$14 \pm 1.53$	$10 \pm 2.43$	$18 \pm 6.60^a$	$20 \pm 8.04^a$
T2	$10 \pm 2.00^{ab}$	$7 \pm 3.46$	$5 \pm 2.21$	$5 \pm 2.36^{ab}$	$5 \pm 2.45^{ab}$
T3	$3 \pm 1.60^b$	$5 \pm 1.24$	$6 \pm 0.79$	$5 \pm 0.95^{ab}$	$3 \pm 0.67^b$
T4	$7 \pm 1.61^{ab}$	$5 \pm 2.69$	$5 \pm 1.32$	$3 \pm 0.88^b$	$4 \pm 2.86^b$
T5	$8 \pm 3.08^{ab}$	$7 \pm 3.61$	$7 \pm 3.34$	$7 \pm 3.34^{ab}$	$7 \pm 3.22^{ab}$

หมายเหตุ : <sup>a,b</sup> ในแถวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

T1 = กลุ่มควบคุม T2 = กลุ่มยาปฏิชีวนะ T3 = พาราฟิน 100% T4 = บิสมันท์ 33.5%  
T5 = บิสมันท์ 50.25%

จากข้อมูลข้างต้นพบว่าครีมสอดครูหัวนมส่งผลต่อค่าแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในน้ำนม โดยพบว่ากลุ่มที่ให้ครีมสอดครูหัวนมมีค่าจุลินทรีย์ในน้ำมน้อยกว่าควบคุมและไม่แตกต่างจากการให้ยาปฏิชีวนะ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากครีมสอดครูหัวนมเมื่อสอดเข้าไปด้านมบริเวณรูหัวนม (teat canal) เนื้อครีมมีความคงตัวอยู่ได้นาน จะทำหน้าที่เป็น physical barrier กีดขวางป้องกันไม่ให้เชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ภายในสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ภายในเต้านมได้ และในส่วนผสมของครีมสอดครูหัวนมที่ประกอบด้วยเกลือบิสมันท์ ซึ่งเกลือบิสมันท์ผลในการจะป้องกันการเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ด้วย (Council on Pharmacy and Chemistry of the American Medical Association., 1914) มีรายงานของ Farnell et al. (2006) รายงานว่าเกลือบิสมันท์สามารถลดจำนวนเชื้อ *Campylobacter* ในลำไส้ไก่ได้ ซึ่งจากผลการทดลองดังกล่าว สอดคล้องกับความชุกของการเกิดโรค ที่พบว่ากลุ่มให้ครีมสอดครูหัวนมมีเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบน้อยกว่าควบคุมและไม่แตกต่างจากการให้ยาปฏิชีวนะ

(ตารางที่ 4.1) และสอดคล้องกับค่าของโซมาติกเซลล์ที่พบว่ากลุ่มที่ให้ครีมสดรู่หัวนมมีจำนวนโซมาติกเซลล์น้อยกว่าควบคุมและไม่แตกต่างจากการให้ยาปฏิชีวนะ (ตารางที่ 4.2) การที่ค่าจุลินทรีย์ในน้ำนมมีค่าต่ำ อาจบ่งชี้ให้การจัดการทางด้านสุขาภิบาลโรงรีดนมและสุขอนามัยของกระบวนการรีดนมที่มีการจัดการที่ดี (Lievaart et al., 1994) ถ้าหากมีการสุขาภิบาลโคนมไม่ดีพอ จะส่งผลให้โคนมภายในฟาร์มเป็นโรคเต้านมอักเสบได้ (Olde Riekerink et al., 2007) เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์เมื่อเข้าไปในบริเวณเต้านมโค จะมีการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนอย่างอย่างรวดเร็ว เพราะน้ำนมโคเป็นแหล่งอาหารที่ดีของเชื้อจุลินทรีย์ และเมื่อทำการรีดนมแม่โคที่ป่วยเป็นโรคเต้านมอักเสบ จะมีเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนในน้ำนมออกมาด้วย (Petrovski et al., 2006) ทำให้เราสามารถตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมโคที่ป่วยเป็นโรคเต้านมอักเสบได้ ดังนั้นการให้ครีมสดรู่หัวนมจึงสามารถป้องกันเชื้อจุลินทรีย์จากภายนอกไม่ให้เข้าสู่ภายในเต้านมและยังป้องกันการเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ด้วย จึงส่งผลให้จุลินทรีย์ในน้ำนมลดลง

#### 4.5 ผลของการใช้ครีมสดรู่หัวนม (teat seal) ต่อค่าความเป็นกรดต่างในน้ำนมและองค์ประกอบของน้ำนมดิบ

##### 4.5.1 ผลของการใช้ครีมสดรู่หัวนม (teat seal) ต่อค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) ในน้ำนมแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

น้ำนมโคปกติจะมีค่าเป็นกรดเล็กน้อย ซึ่งค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) อยู่ที่ 6.60-6.68 (Baskaran et al., 2009) อันเนื่องมาจากองค์ประกอบ เช่น เคซีน (casein) , albumin, globulin, citrate, phosphate และ CO<sub>2</sub> รวมทั้งเกลือแร่ต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำนม จากการศึกษาผลการใช้ครีมสดรู่หัวนมต่อค่าความเป็นกรด-ต่างในน้ำนมแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก พบว่าในวันที่ 1 กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ใช้ครีมสดรู่หัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ใช้ครีมสดรู่หัวนมกลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ใช้ครีมสดรู่หัวนมกลุ่มที่ 5 มีค่า pH เท่ากับ 6.46 6.40 6.37 6.30 และ 6.39 ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ การเก็บตัวอย่างในวันที่ 2 ค่า pH ในแต่ละกลุ่มการทดลองมีค่าเท่ากับ 6.46 6.43 6.31 6.37 และ 6.40 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน การเก็บตัวอย่างในวันที่ 3 ค่า pH ในแต่ละกลุ่มการทดลองมีค่าเท่ากับ 6.51 6.44 6.39 6.29 และ 6.41 ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ การเก็บตัวอย่างในวันที่ 4 ค่า pH ในแต่ละกลุ่มการทดลองมีค่าเท่ากับ 6.53 6.44 6.39 6.31 และ 6.42 ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และการเก็บตัวอย่างในวันที่ 5 ค่า pH ในแต่ละกลุ่มการทดลองมีค่าเท่ากับ 6.50 6.44 6.39 6.31 และ 6.42 ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน จากข้อมูลข้างต้นพบว่าการใช้ครีมสดรู่หัวนมไม่มีผลต่อค่า pH ในน้ำนมตั้งแต่วันที่ 1-5 ของการรีดนม จากผลการทดลองพบว่าค่า pH ของน้ำนมยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคือที่ pH 6.6-6.8 อาจเป็นเพราะว่า



ค่า pH มีความแปรปรวนน้อยเมื่อเกิดโรคเต้านมอักเสบ แต่อย่างไรก็ตามการตรวจ pH ของน้ำนมสามารถบอกได้ว่าโคเป็นเต้านมอักเสบ เพราะค่า pH ของน้ำนมปกติอยู่ในช่วงที่ 6.2-7.0 (Kitchen, 1981; Sena and Sahmni, 2001; Wielosz-Groth and Groth, 2003) การที่ pH ของน้ำนมเพิ่มขึ้นนั้นเนื่องจากการแลกเปลี่ยนประจุของสารโซเดียม (sodium) คลอไรด์ (chloride) และ โพแทสเซียม (potassium) กล่าวคือระดับความเข้มข้นของโซเดียม และคลอไรด์สูงขึ้น ในทางตรงกันข้ามความเข้มข้นของโพแทสเซียมกลับลดลง (Fernando et al., 1985; Vijayalakshmi et al., 2001; Bruckmaier et al., 2004) จึงมีผลให้น้ำนมที่ได้จากเต้านมที่อักเสบ มีฤทธิ์เป็นเบสอ่อน นมวัวในธรรมชาติเป็นกรดเล็กน้อยหรือที่ระดับค่อนข้างเป็นกลาง คือที่ pH 6.6-6.8 อันเนื่องจากองค์ประกอบ เช่น เคซีน (casein) albumin globulin citrate phosphate และ  $\text{CO}_2$  รวมทั้งเกลือแร่ต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ (ตารางที่ 4.6)

**ตารางที่ 4.6** ผลของการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในน้ำนมแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

Treatment	pH				
	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
T1	6.46±0.93	6.46±0.79	6.51±0.56	6.53±0.53	6.50±0.59
T2	6.40±0.53	6.43±0.58	6.44±0.43	6.44±0.43	6.44±0.40
T3	6.37±0.25	6.37±0.22	6.39±0.24	6.39±0.22	6.39±0.30
T4	6.30±0.47	6.31±0.46	6.29±0.44	6.31±0.46	6.31±0.46
T5	6.39±0.22	6.40±0.29	6.41±0.27	6.42±0.30	6.42±0.31

หมายเหตุ : T1 = กลุ่มควบคุม T2 = กลุ่มยาปฏิชีวนะ T3 = พาราฟิน 100% T4 = บิสมันท์ 33.5%

T5 = บิสมันท์ 50.25%

#### 4.5.2 ผลของการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ต่อค่าโปรตีนในน้ำนม (Milk Protein) ในน้ำนมแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

ค่ามาตรฐานโปรตีนน้ำนมปกติมีค่าเฉลี่ยประมาณ 2.8% (กรัมปัสต์ตัว, 2547) แต่ถ้าโคป่วยเป็นโรคเต้านมอักเสบค่าโปรตีนในน้ำนมจะสูงกว่าปกติ เนื่องจากร่างกายสัตว์จะมีการสร้างสร้างภูมิคุ้มกันซึ่งเป็นโปรตีนออกมา Immunoglobulins และ Serum albumin ทำให้โปรตีนในนมสูงขึ้น (Petrovski et al., 2006; Auldist and Hubble, 1998) และจากการเก็บข้อมูลช่วงสองวันแรกหลังคลอดพบค่าโปรตีนในน้ำนมยังมีค่าสูง น้ำนมมีลักษณะข้น สีขาวอมเหลือง เรียกน้ำนมในช่วงนี้ว่า นมน้ำเหลือง (Colostrum) จะไม่นำมาพิจารณา เพราะค่าที่ได้ไม่ได้เกิดจากอิทธิพลของครีมสอดรู

ห้วนม (Lang, 2008) และค่าองค์ประกอบน้ำมันจะค่อย ๆ ลดลงจนปกติในวันที่ 3 วันที่ 4 และวันที่ 5 จากการศึกษาผลการใช้ครีมสอครุห้วนมต่อค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีน ในน้ำมันแม่โคระยะหยุดพักรีดนม จนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก พบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีนของแต่ละกลุ่มการทดลองคือ กลุ่มควบคุม กลุ่มให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มให้ครีมสอครุห้วนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งผลการทดลองในวันที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มการทดลองพบว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลการทดลองในวันที่ 4 พบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีนแต่ละกลุ่มการทดลองเท่ากับ 4.09 4.53 4.09 3.73 และ 6.12% ตามลำดับ จากค่าที่ได้พบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ครีมสอครุห้วนม กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนที่น้อยกว่ากลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนเท่ากับ 4.09 4.09 3.73 และ 6.12% ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และพบว่ากลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ และกลุ่มที่ให้ครีมสอครุห้วนมกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.53 และ 6.12 ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และยังพบว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอครุห้วนมกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนเท่ากับ 4.09 4.53 4.09 และ 3.73% ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน และผลการทดลองในวันที่ 5 พบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีนแต่ละกลุ่มการทดลองมีค่าเท่ากับ 3.86 4.22 3.63 3.63 และ 5.11% ตามลำดับ จากค่าที่ได้พบว่า กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ครีมสอครุห้วนมกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนที่น้อยกว่ากลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.86 3.63 3.63 และ 5.11% ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และพบว่ากลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ และกลุ่มที่ให้ครีมสอครุห้วนมกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนเท่ากับ 4.22 และ 5.11% ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และยังพบว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอครุห้วนมกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนเท่ากับ 3.86 4.22 3.63 และ 3.63% ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน (ตารางที่ 4.7) ค่าโปรตีนน้ำมันปกติมีค่าเฉลี่ยประมาณ 2.6% (กรมปศุสัตว์, 2547) ถ้าโคเป็นโรคเต้านมอักเสบค่าโปรตีนในน้ำมันจะสูงกว่าปกติ เนื่องจากร่างกายสัตว์จะมีการสร้างสารภูมิคุ้มกันซึ่งเป็นโปรตีนออกมา Immunoglobulins และ Serum albumin ทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนในนมสูงขึ้น (Petrovski et al., 2006; Auldist and Hubble, 1998) และจากผลการทดลองยังพบว่าค่าโปรตีนสูงกว่าค่ามาตรฐานเล็กน้อยสาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ชนิดของพันธุ์ สัตว์แต่ละตัว อาหาร ฤดูกาล สภาพแวดล้อม อายุของสัตว์ ระยะการให้นม และสถานะของเต้านม มีรายงานว่าถ้าโคที่ได้รับอาหารข้นมากจะมีการสังเคราะห์กรดไขมันอินทรีย์มาก ซึ่งกรดไขมันอินทรีย์มีบทบาทในการเพิ่มปริมาณน้ำมัน และเปอร์เซ็นต์โปรตีนในน้ำมันในทางตรงกันข้ามจะไปมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำมันลดลง (Dijkstra, 1994) ซึ่งสอดคล้องกับตารางที่ 4.9 ที่พบว่าจากการทดลองส่งผลให้ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันต่ำกว่าค่ามาตรฐาน

**ตารางที่ 4.7** ผลของการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ต่อค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนในน้ำนม (Milk Protein) ในน้ำนมแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (วันที่ 3-5 หลังคลอด)

Treatment	Protein (%)		
	Day3	Day4	Day5
T1	4.49±0.41	4.09±2.57 <sup>b</sup>	3.86±0.20 <sup>b</sup>
T2	4.67±0.56	4.53±0.59 <sup>ab</sup>	4.22±0.31 <sup>ab</sup>
T3	4.28±0.78	4.09±0.37 <sup>b</sup>	3.63±0.26 <sup>b</sup>
T4	3.88±0.27	3.73±0.19 <sup>b</sup>	3.63±0.86 <sup>b</sup>
T5	3.85±0.94	6.12±0.86 <sup>a</sup>	5.11±0.54 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : <sup>a,b</sup> ในแถวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

T1 = กลุ่มควบคุม T2 = กลุ่มยาปฏิชีวนะ T3 = พาราฟิน 100% T4 = บิสมีท 33.5%

T5 = บิสมีท 50.25%

#### 4.5.3 ผลของการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ต่อค่าน้ำตาลแลคโตสในน้ำนม (Milk Lactose) ในน้ำนมแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

ค่ามาตรฐานเปอร์เซ็นต์แลคโตสในน้ำนมโคปกติ อยู่ที่ 4.6% (กรมปศุสัตว์, 2547) จากการศึกษาผลการใช้ครีมสอดรูหัวนมต่อค่าเปอร์เซ็นต์แลคโตสในน้ำนมแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก จากการเก็บข้อมูลช่วงสองวันแรกหลังคลอดพบค่าเปอร์เซ็นต์แลคโตสในน้ำนมยังมีค่าต่ำ น้ำนมมีลักษณะข้น สีขาวอมเหลือง เรียกน้ำนมในช่วงนี้ว่า นมน้ำเหลือง (Colostrum) (Lang, 2008) ซึ่งค่าเปอร์เซ็นต์แลคโตสในนม น้ำเหลืองจะอยู่ที่ 2.7% (Foley and Otterby, 1978) ซึ่งจะไม่นำมาพิจารณา เพราะค่าที่ได้ไม่ได้เกิดจากอิทธิพลของครีมสอดรูหัวนม และค่าองค์ประกอบน้ำนมจะค่อย ๆ ลดลงจนปกติในวันที่ 3 วันที่ 4 และวันที่ 5 การทดลองในวันที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มการทดลองคือ กลุ่มควบคุม กลุ่มให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มให้ครีมสอดรูหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 การทดลองในวันที่ 3 พบว่ามีค่าเปอร์เซ็นต์แลคโตสในน้ำนมไม่แตกต่างกันทางสถิติ การทดลองในวันที่ 4 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แลคโตสแต่ละกลุ่มการทดลองเท่ากับ 4.55 4.55 4.58 4.51 และ 3.60% ตามลำดับ จากค่าที่ได้พบว่า กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอดรูหัวนมกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 มีค่าเปอร์เซ็นต์แลคโตสมากกว่ากลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.55 4.55 4.58 4.51 และ 3.60% ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และพบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอดรูหัวนม

กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.55 4.55 4.58 และ 4.51% ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และการทดลองในวันที่ 5 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แลคโตสแต่ละกลุ่มการทดลองเท่ากับ 4.70 4.56 4.65 4.43 และ 3.87% ตามลำดับ จากค่าที่ได้พบว่า กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอครูหัวนมกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 มีค่าเปอร์เซ็นต์แลคโตสมากกว่ากลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.70 4.56 4.65 4.43 และ 3.87% ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และพบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอครูหัวนมกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์แลคโตสเท่ากับ 4.70 4.56 4.65 และ 4.43 % ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และยังพบว่ากลุ่มที่ให้ครีมสอครูหัวนมกลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์แลคโตสเท่ากับ 4.43 และ 3.87% ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน (ตารางที่ 4.8) จากค่าที่ได้พบว่าค่าเปอร์เซ็นต์แลคโตสอยู่ในช่วงมาตรฐาน ซึ่งค่ามาตรฐานของเปอร์เซ็นต์แลคโตสในน้ำนมมีค่าเฉลี่ยประมาณ 4.6% (กรมปศุสัตว์, 2547) นั้นแสดงให้เห็นว่าครีมสอครูหัวนมไม่มีผลต่อค่าเปอร์เซ็นต์แลคโตส แต่ถ้าสัตว์ป่วยเป็นโรคเต้านมอักเสบ จะทำให้เปอร์เซ็นต์แลคโตสลดลงเนื่องจากเมื่อร่างกายสัตว์เกิดการอักเสบขึ้น เกิดการบวม แดง ร้อนของบริเวณที่อักเสบ จึงมีเลือดมาเลี้ยงบริเวณนั้นเพิ่มขึ้น ความดันเลือดเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้มีการผ่านเข้าออกของสารที่บริเวณเยื่อเลือกผ่านที่จะเข้าสู่เซลล์สร้างน้ำนมมากขึ้น (Coulon et al., 2002) ดังนั้นจึงส่งผลให้องค์ประกอบน้ำนมของโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบมีองค์ประกอบทางเคมีเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติ

ตารางที่ 4.8 ผลของการใช้ครีมสอครูหัวนม (teat seal) ต่อค่าน้ำตาลแลคโตสในน้ำนม (Milk Lactose) ในน้ำนมแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (วันที่ 3-5 หลังคลอด)

Treatment	Lactose (%)		
	Day3	Day4	Day5
T1	4.39±0.10	4.55±0.36 <sup>a</sup>	4.70±0.90 <sup>a</sup>
T2	4.39±0.26	4.55±0.19 <sup>a</sup>	4.56±0.11 <sup>a</sup>
T3	4.71±0.22	4.58±0.39 <sup>a</sup>	4.65±0.25 <sup>a</sup>
T4	4.48±0.99	4.51±0.69 <sup>a</sup>	4.43±0.17 <sup>ab</sup>
T5	4.07±0.28	3.60±0.45 <sup>b</sup>	3.87±0.32 <sup>b</sup>

หมายเหตุ : <sup>a,b</sup> ในแถวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

T1 = กลุ่มควบคุม T2 = กลุ่มยาปฏิชีวนะ T3 = พาราฟิน 100% T4 = บิสมันท์ 33.5%

T5 = บิสมันท์ 50.25%

#### 4.5.4 ผลของการใช้ครีมสดรู่หัวนม (teat seal) ต่อค่าไขมันในน้ำนม (Milk Fat) ในน้ำนม แม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

มาตรฐานเปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำนมโคปกติไม่น้อยกว่า 3.2% (กรมปศุสัตว์, 2547) จากการศึกษาผลการใช้ครีมสดรู่หัวนมต่อค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำนมในแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด) จากการเก็บข้อมูลในสองวันแรกหลังคลอดพบค่าในน้ำนมยังมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่าปกติ น้ำนมมีลักษณะข้น สีขาวอมเหลือง เรียกน้ำนมในช่วงนี้ว่า นมน้ำเหลือง (Colostrum) (Lang, 2008) เราจะไม่นำมาพิจารณา เพราะค่าที่ได้ไม่ได้เกิดจากอิทธิพลของครีมสดรู่หัวนม ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มการทดลองคือ กลุ่มควบคุม กลุ่มให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มให้ครีมสดรู่หัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 จากผลการทดลองในวันที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มการทดลองพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำนมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลการทดลองในวันที่ 4 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำนมของแต่ละกลุ่มทดลองเท่ากับ 2.51 3.19 3.44 2.76 และ 2.74% ตามลำดับ จากค่าที่ได้พบว่า กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสดรู่หัวนมกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 5 มีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันน้อยกว่ากลุ่มที่ 4 ซึ่งมีค่า 2.51 3.19 2.76 2.74 และ 3.44% ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และยังพบว่า กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสดรู่หัวนมกลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันเท่ากับ 2.51 3.19 2.76 และ 2.74% ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และยังพบว่า กลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสดรู่หัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันเท่ากับ 3.19 3.44 2.76 และ 2.74% ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน และการทดลองในวันที่ 5 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มการทดลองพบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำนมไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.9) ซึ่งค่ามาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำนมมีค่าเฉลี่ยประมาณ 3.2% (กรมปศุสัตว์, 2547) จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำนมมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐาน สาเหตุที่ทำให้ไขมันในน้ำนมต่ำกว่ามาตรฐานอาจเนื่องมาจากการจัดการทางด้านอาหารที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์ โดยเฉพาะอาหารหยาบ ซึ่งเป็นแหล่งอาหารตั้งต้นในการสังเคราะห์สารอาหารที่เป็นจะถูกเปลี่ยนเป็นกรดไขมันระเหยได้ เช่น กรดอะซิติก (acetic acid, C2) กรดโพรพิโอนิก (propionic acid, C3) กรดบิวทีริก (butyric acid, C4) โดยกรดอะซิติกเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ไขมัน (บุญล้อม 2541) สอดคล้องกับ Dijkstra (1994) รายงานว่ากรดไขมันระเหยได้แต่ละตัวมีบทบาท และความสำคัญต่อการให้น้ำนม และองค์ประกอบของน้ำนมแตกต่างกันโดยกรดอะซิติกมีบทบาทในการเพิ่มปริมาณน้ำนม และไขมันในน้ำนม และถ้าวัวที่ได้รับอาหารชั้นมากจะมีการสังเคราะห์กรดโพรพิโอนิกมาก ซึ่งกรดโพรพิโอนิกมีบทบาทในการเพิ่มปริมาณน้ำนม และโปรตีนในน้ำนมในทางตรงกันข้ามจะไปมีผลทำให้ไขมันในน้ำนมลดลง (Dijkstra, 1994) และยังพบรายงานว่าการให้อาหาร

เยื่อใยที่มีขนาดเล็ก จะทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำนมลดลงด้วย (Fisher et al., 1994; Grant et al., 1990a; Grant et al., 1990b; Beauchemin et al., 1997; Mooney and Allen, 1997) ซึ่งสอดคล้องกับตารางที่ 4.7 ที่พบว่าจากผลการทดลองส่งผลให้ค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่าค่ามาตรฐาน

**ตารางที่ 4.9** ผลของการใช้ครีมสอดครุหัวนม (teat seal) ต่อค่าไขมันในน้ำนม (Milk Fat) ในน้ำนมแม่ โคระยะหยดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (วันที่ 3-5 หลังคลอด)

Treatment	Fat (%)		
	Day3	Day4	Day5
T1	3.09±0.29	2.51±0.14 <sup>b</sup>	2.65±0.27
T2	2.69±0.39	3.19±0.12 <sup>ab</sup>	2.80±0.44
T3	3.24±0.18	3.44±0.15 <sup>a</sup>	3.09±0.19
T4	2.70±0.39	2.76±0.41 <sup>ab</sup>	3.40±0.70
T5	2.86±0.58	2.74±0.38 <sup>ab</sup>	2.52±0.39

หมายเหตุ : <sup>a,b</sup> ในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

T1 = กลุ่มควบคุม T2 = กลุ่มยาปฏิชีวนะ T3 = พาราฟิน 100% T4 = บิสมีท 33.5%

T5 = บิสมีท 50.25%

#### 4.5.5 ผลของการใช้ครีมสอดครุหัวนม (teat seal) ต่อค่าธาตุน้ำนมทั้งหมด (Total solid) ในน้ำนมแม่โคระยะหยดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5วันหลังคลอด)

ค่าธาตุน้ำนมทั้งหมดในน้ำนมโคปกติอยู่ที่ 12.00% (กรมปศุสัตว์, 2547) หากโคเป็นโรคเต้านมอักเสบ จะทำให้ภายในเซลล์ผลิตน้ำนม มีการแลกเปลี่ยนโซเดียม ( $\text{Na}^+$ ) และโปรแตสเซียม ( $\text{K}^+$ ) ผิดปกติไปจากเดิม มีผลทำให้น้ำนมมี  $\text{K}^+$  สูงขึ้น จึงส่งผลให้ค่าธาตุน้ำนมทั้งหมดเพิ่มสูงขึ้น (Petrovski et al., 2006) จากการเก็บข้อมูลช่วงสองวันแรกหลังคลอดพบค่าธาตุน้ำนมทั้งหมดยังมีค่าสูง น้ำนมมีลักษณะข้น สีขาวอมเหลือง เรียกน้ำนมในช่วงนี้ว่า นมน้ำเหลือง (Colostrum) (Lang, 2008) ซึ่งค่าธาตุน้ำนมทั้งหมดในนมน้ำเหลืองจะอยู่ที่ 23.9% (Foley and Otterby, 1978) ซึ่งจะไม่นำมาพิจารณา เพราะค่าที่ได้ไม่ได้เกิดจากอิทธิพลของครีมสอดครุหัวนม และค่าองค์ประกอบน้ำนมจะค่อย ๆ ลดลงจนปกติในวันที่ 3 วันที่ 4 และวันที่ 5 จากการศึกษารายผลการใช้ครีมสอดครุหัวนมต่อค่าธาตุน้ำนมทั้งหมดในแม่โคระยะหยดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรกการพบว่าการทดลองในวันที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มการทดลองคือ กลุ่มควบคุม กลุ่มให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มให้ครีมสอดครุหัวนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 การทดลองในวันที่ 3 มีค่าธาตุน้ำนมทั้งหมดไม่แตกต่างกันทางสถิติ การทดลองในวันที่ 4 ค่าธาตุน้ำนมทั้งหมดของแต่ละกลุ่มทดลองเท่ากับ 11.69

12.33 12.16 10.16 และ 13.54% ตามลำดับ จากค่าที่ได้พบว่ากลุ่มให้ยาปฏิชีวนะ และกลุ่มที่ให้ครีม สอดครู่หัวนมกลุ่มที่ 5 มีค่าธาตุน้ำนมมากกว่ากลุ่มที่ให้ครีมสอดครู่หัวนมกลุ่มที่ 4 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 12.33 13.54 และ 10.16% ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) และ พบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้ครีมสอดครู่หัวนมกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าธาตุ น้ำนมเท่ากับ 11.69 12.33 12.16 และ 13.54% ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างทางกันทางสถิติ และยังพบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ครีมสอดครู่หัวนมกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ซึ่งมีค่าธาตุน้ำนมเท่ากับ 11.69 12.16 และ 10.16% ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างทางกันทางสถิติ และการทดลองใน วันที่ 5 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มการทดลองพบว่ามีความแตกต่างทั้งหมดในน้ำนมไม่แตกต่างกัน กันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10) ค่าเปอร์เซ็นต์ธาตุน้ำนมมีค่าเฉลี่ยประมาณ 12.00 % (กรมปศุสัตว์, 2547) จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าค่าธาตุน้ำนมวันที่ 3 วันที่ 4 และวันที่ 5 ยังอยู่ช่วงในเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าครีมสอดครู่หัวนมไม่มีผลต่อค่าเปอร์เซ็นต์ธาตุน้ำนม

ตารางที่ 4.10 ผลของการใช้ครีมสอดครู่หัวนม (teat seal) ต่อค่าธาตุน้ำนมทั้งหมด (Total solid) ใน น้ำนมแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (วันที่ 3-5 หลังคลอด)

Treatment	Total solid (%)		
	Day3	Day4	Day5
T1	12.38±0.32	11.69±0.23 <sup>ab</sup>	11.56±0.30
T2	13.16±1.30	12.33±0.49 <sup>a</sup>	12.12±0.09
T3	12.43±0.92	12.16±0.38 <sup>ab</sup>	12.21±0.23
T4	10.94±0.40	10.16±0.94 <sup>b</sup>	11.92±0.69
T5	12.55±1.08	13.54±0.88 <sup>a</sup>	12.28±0.36

หมายเหตุ : <sup>a,b</sup> ในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

T1 = กลุ่มควบคุม T2 = กลุ่มยาปฏิชีวนะ T3 = พาราฟิน 100% T4 = บีสมีท 33.5%

T5 = บีสมีท 50.25%

#### 4.5.6 ผลของการใช้ครีมสอดครู่หัวนม (teat seal) ต่อค่าธาตุน้ำนมไม่รวมไขมัน (Solid not fat) ในน้ำนมแม่โคระยะหยุดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (5 วันหลังคลอด)

ค่าธาตุน้ำนมไม่รวมไขมัน ของน้ำนมโคปกติอยู่ที่ 8.25% (กรมปศุสัตว์, 2547) แต่ถ้า หากแม่โคป่วยเป็นโรคเต้านมอักเสบค่าธาตุน้ำนมไม่รวมไขมันจะสูงกว่าค่าน้ำนมปกติ ตามหลักการ เดียวกันกับค่าธาตุน้ำนมทั้งหมด (Petrovski et al., 2006) จากการเก็บข้อมูลในสองวันแรกหลังคลอด

พบค่าในน้ำมันยังมีค่าธาตุไนโตรเจนไม่รวมไขมัน สูงกว่าปกติ เนื่องจากน้ำมันเป็นนมเน่าเหลือง ซึ่งค่าเปอร์เซ็นต์ธาตุไนโตรเจนไม่รวมไขมันน้ำเหลืองเท่ากับ 20.94% (Kehoe et al., 2008) เราจะไม่นำมาพิจารณา เพราะค่าที่ได้ไม่ได้เกิดจากอิทธิพลของคริมสอครุห้วนนม ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มการทดลองคือ กลุ่มควบคุม กลุ่มให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มให้คริมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 จากผลการทดลองในวันที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มการทดลองพบว่าค่าธาตุไนโตรเจนไม่รวมไขมันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ การทดลองในวันที่ 4 พบว่าธาตุไนโตรเจนไม่รวมไขมันของแต่ละกลุ่มทดลองเท่ากับ 9.18 9.14 8.72 7.41 และ 9.77% ตามลำดับ จากค่าที่ได้พบว่ากลุ่มที่ให้คริมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 4 มีค่าน้อยกว่า กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งมีค่าธาตุไนโตรเจนไม่รวมไขมันเท่ากับ 7.41 9.18 9.14 8.72 และ 9.77% ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และพบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ให้คริมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ให้คริมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 5 มีค่าธาตุไนโตรเจนไม่รวมไขมันเท่ากับ 9.18 9.14 8.72 และ 9.77% ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และการทดลองในวันที่ 5 มีค่าธาตุไนโตรเจนไม่รวมไขมันแต่ละกลุ่มทดลองเท่ากับ 8.91 9.32 9.12, 8.53 และ 9.77 % ตามลำดับ จากค่าที่ได้พบว่ากลุ่มที่ให้คริมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 5 มีค่าธาตุไนโตรเจนไม่รวมไขมันมากกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 มีค่าธาตุไนโตรเจนไม่รวมไขมันเท่ากับ 9.77 8.91 9.12 และ 8.53% ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) พบว่ากลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะมีค่ามากกว่ากลุ่มที่ให้คริมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 4 มีค่าธาตุไนโตรเจนไม่รวมไขมันเท่ากับ 9.32 และ 8.53% ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) พบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้คริมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 มีค่าธาตุไนโตรเจนไม่รวมไขมันเท่ากับ 8.91 9.12 และ 8.53% ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะ และกลุ่มที่ให้คริมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 3 มีค่าธาตุไนโตรเจนไม่รวมไขมันเท่ากับ 3 8.91 9.32 และ 9.12% ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ และยังพบว่ากลุ่มที่ให้ยาปฏิชีวนะและกลุ่มที่ให้คริมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 5 มีค่าธาตุไนโตรเจนไม่รวมไขมันเท่ากับ 9.32 และ 9.77% ตามลำดับ พบว่าไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน (ตารางที่ 4.11) ค่าเปอร์เซ็นต์ธาตุไนโตรเจนไม่รวมไขมันมีค่าเฉลี่ยประมาณ 8.25 % (กรมปศุสัตว์, 2547) จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าค่าธาตุไนโตรเจนวันที่ 3 วันที่ 4 และวันที่ 5 ยังอยู่ช่วงในเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคริมสอครุห้วนนมไม่มีผลต่อค่าเปอร์เซ็นต์ธาตุไนโตรเจน และยังพบว่ากลุ่มที่ให้คริมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 4 มีค่าน้อยกว่ากลุ่มอื่น ๆ สอดคล้องกับตารางที่ 4.10 ที่พบว่ากลุ่มที่ให้คริมสอครุห้วนนมกลุ่มที่ 4 มีค่าธาตุไนโตรเจนทั้งหมดน้อยกว่ากลุ่มอื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตามค่าที่ได้ไม่ได้เกิดจากโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ แต่อาจเกิดอาจเนื่องมาจากการจัดการทางด้านอาหารที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์ (บุญล้อม, 2541)



ตารางที่ 4.11 ผลของการใช้ครีมสอดรูหัวนม (teat seal) ต่อค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน (Solid not fat) ในน้ำนมแม่โคระยะหยดพักรีดนมจนถึงโคคลอดลูกในระยะแรก (วันที่ 3-5 วันหลังคลอด)

Treatment	Solid not fat (%)		
	Day3	Day4	Day5
T1	9.29±0.24	9.18±1.0 <sup>b</sup>	8.91±0.05 <sup>ab</sup>
T2	10.47±1.51	9.14±0.56 <sup>b</sup>	9.32±0.28 <sup>bc</sup>
T3	9.19±0.21	8.72±0.25 <sup>b</sup>	9.12±0.11 <sup>ab</sup>
T4	8.24±0.41	7.41±0.58 <sup>a</sup>	8.53±0.21 <sup>a</sup>
T5	9.72±1.16	9.77±0.33 <sup>b</sup>	9.77±0.3 <sup>c</sup>

หมายเหตุ : <sup>a,b,c</sup> ในแถวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

T1 = กลุ่มควบคุม T2 = กลุ่มยาปฏิชีวนะ T3 = พาราฟิน 100% T4 = บีสมีท 33.5%

T5 = บีสมีท 50.25%



## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุป

จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การใช้ครีมสอดครูหัวนมในแม่โคระยะหยุดพักรีดนมที่มีส่วนผสมของของ Paraffin และ Bismuth Subnitrate สามารถป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม และให้ผลดีเทียบเท่ากับกลุ่มยาปฏิชีวนะ เนื่องจากครีมสอดครูเป็นครีมที่สอดเข้าไปในในบริเวณรูหัวนม (Teat canal) โดยการใช้ครีมที่มีความคงตัวและอยู่ได้นาน ซึ่งมีกลไกการทำงานของครีมสอดครูหัวนมก็จะทำหน้าที่เป็น physical barrier เพื่อกีดขวางป้องกันไม่ให้เชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ภายในสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ภายในเต้านมได้ และคุณสมบัติของบิสมัทที่เป็นส่วนผสมในครีมสอดครูหัวนม ซึ่งมีฤทธิ์ในการต้านการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์อย่างอ่อน ๆ และยังฤทธิ์ในการต้านการอักเสบได้ โดยสังเกตได้จากเปอร์เซ็นต์อุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบหลังแม่โคคลอดลูกพร้อมกับค่าโซมาติกเซลล์ในน้ำนม ค่าจุลินทรีย์ในน้ำนม ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าองค์ประกอบน้ำนม จากการทดลองพบว่าผลของการให้ครีมสอดครูหัวนมสามารถลดอุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบได้ โดยระดับของบิสมัทไม่มีผลต่ออุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบ และพบว่าครีมสอดครูหัวนมสามารถลดจำนวนค่าโซมาติกเซลล์ในน้ำนมและค่าจุลินทรีย์ในน้ำนมได้ และยังพบว่าครีมสอดครูหัวนมส่งผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่างที่ได้จากการทดลองอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และในด้านของผลการใช้ครีมสอดครูหัวนมต่อองค์ประกอบน้ำนม (ไขมันนม แลคโตส โปรตีนนม ราชู่น้ำนมทั้งหมด และค่าราชู่น้ำนมไม่รวมไขมัน) พบว่าไม่ส่งผลเสียต่อองค์ประกอบของน้ำนมแต่อย่างใด

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการใช้ครีมสอดครูหัวนม ในการป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบในโคนมซึ่งพบว่าครีมสอดครูหัวนมสามารถป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบได้ดีเทียบกับการใช้ยาปฏิชีวนะ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเลี้ยงโคนมในประเทศเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นยาในกลุ่ม non-antibiotic จึงทำให้ไม่เกิดการดื้อยา ลดการนำเข้ายาปฏิชีวนะจากต่างประเทศ และอีกทั้งยังไม่มีสารตกค้างที่ส่งผลเสียต่อผู้บริโภค

## รายการอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. (2550). **เต้านมอักเสบ**. [ออนไลน์]: ได้จาก <http://www.dld.go.th>
- กรมปศุสัตว์. (2547). **การตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบ**. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคใต้ [ออนไลน์]: ได้จาก [http://www.dld.go.th/vrd\\_sp/qcweb/milk/MILK3.html](http://www.dld.go.th/vrd_sp/qcweb/milk/MILK3.html).
- โกวิทช์ นิธิชัย. 2539. แนวทางการป้องกันและรักษาโรคเต้านมอักเสบ. **วารสารโคนม**. 15(5):69-72.
- ขนิษฐา ศรีนวล. (2550). **ปัจจัยที่มีผลต่อการตกผลึกและการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีกายภาพของน้ำผึ้งไทย**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประวีร์ วิชชุดา ณิชูมา เกลิมแสน สุทธิศักดิ์ แก้วแกมจันทร์. (2545). **สถานภาพองค์ประกอบน้ำนมดิบในประเทศไทย**. การประชุมวิชาการ โคนม เรื่องน้ำนมโคคุณภาพสู่ผู้บริโภค ขอนแก่น หน้า 7-14.
- ธีรพงศ์ ธีรภัทรสกุลและคณะ. (2532). **โรคเต้านมอักเสบในโคนม**. ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมชาย ศรีพล. (2555). **ผลผลิตและผลิตภัณฑ์จาก** [ออนไลน์]: ได้จาก <http://www.nsrui.ac.th/e-learning/animals/edit.php>
- เอกชัย สร้อยน้ำ และคณะ. (2547). **ศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากพืชต่อเชื้อแบคทีเรียแกรมลบที่เป็นสาเหตุของ** [ออนไลน์]: ได้จาก [http://www.dld.go.th/vrd\\_sp/qcweb/milk/MILK3.html](http://www.dld.go.th/vrd_sp/qcweb/milk/MILK3.html)
- Auldis, M.J., and Hubble, I.B. (1998). Effect of mastitis on raw milk and dairy products. **Australian Journal of Dairy Technology**. 53:28-36.
- Auldis, M.J., Coats, S., Rogers, G.L, and McDowell, G.H. (1995). Changes in the composition of milk from healthy and mastitis dairy cows during the lactation cycle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**. 35: 427-436.
- Baskaran, M., G. H. Hong, and P. H. Santschi. (2009). **Radionuclide analysis of seawater**, p. 259-304. In O. Wurl [ed.], Practical guidelines for the analysis of seawater. CRC Press
- Beauchemin, K. A., S. D. M. Jones, L .M. Rode, and V. J. H. Sewalt. (1997). Effects of fibrolytic enzyme in corn or barley diets on performance and carcass characteristics of feedlot cattle. **Can. Journal of Animal Science**. 77:645-653.
- Berry, E. A., and J. E. Hillerton. (2002b). The effect of selective dry cow therapy on new intramammary infections. **Journal of Dairy Science**. 85:112–121.

- Berry, D.P., B.O. O'Brien, E.J. O'Callaghan, K.O. Sullivan, and W.J. Meaney. (2006). Temporal trends in bulk tank somatic cell count and total bacterial count in Irish dairy herds during the past decade. **Journal of Dairy Science**. 89: 4083-4093.
- Berry, E. A., and J. E. Hillerton. (2007). Effect of an intramammary teat seal and dry cow antibiotic in relation to dry period length on postpartum mastitis. **Journal of Dairy Science**. 90:760–765.
- Bruckmaler, R. M., O.C.E. Blum, and J.W. Blum. (2004). Fractionized milk composition in dairy cows with subclinical mastitis. **Veterinarni Medicina (VetMed-Czech)**. 8: 283-290.
- D. Chaleil et al., J. Inorg. **Biochem**. 15:213 221 (1981). Council on Pharmacy and Chemistry of the American Medical Association., 1914.
- Coulon, J.B., P. GASqui, J. Barnouin, A. Ollier, P. Pradel and P. Pomies. (2002). Effect of mastitis and related-germ on milk yield and composition during naturally-occurring udder infections in dairy cows. **Animal Research**. 51:383-393.
- DiJkstra, J. (1994). Production and absorption of volatile fatty acids in the rumen. **Livestock Production Science**. 39: 61.
- DiJkstra, J., H. Boer, J. Van Bruchem, M. Bruining and S. Tamminga. (1993). Absorption of volatile fatty acids from the rumen of lactating cows as influenced by volatile fatty acid concentration, pH and rumen liquid volume. **British Journal of Nutrition**. 69: 385.
- Dohoo IR, Meek AH, Martin SW, Barnum DA. Use of total and differential somatic cell counts from composite milk samples to detect mastitis in individual cows. **Canadian Journal of Comparative Medicine and Veterinary Science**. 1981 Jan;45(1):8–14.
- Earle, J.E. (2001). *Plantas Medicinales en el Tropico Humedo*. Editorial Guayacan, San Jose.
- Eberhart, R.J. (1986). Management of drug cows to reduce mastitis. **Journal of Dairy Science**. 69:1721-1732.
- Eberhart, J.L., and Luoma, D.L. (1996). *Truncocolumella citrina + Pseudotsuga menziesii*. In: Goodman, D.M., Durall, D.M., Trofymow, J.A., and Berch, S.M. (eds.). A manual of concise descriptions of North American ectomycorrhizae. **Mycologue Publications, co-published by B.C. Ministry of Forests, Canadian Forest Service, Victoria B.C.** Pp. CDE9.1-4.
- Farnell, M. B., A. M. Donoghue, F. Solis de los Santos, I. Reyes-Herrera, K. Cole, M. L. Dirain, P. J. Blore, K. Pandya, D. J. Donoghue. (2006). Effect of oral administration of bismuth

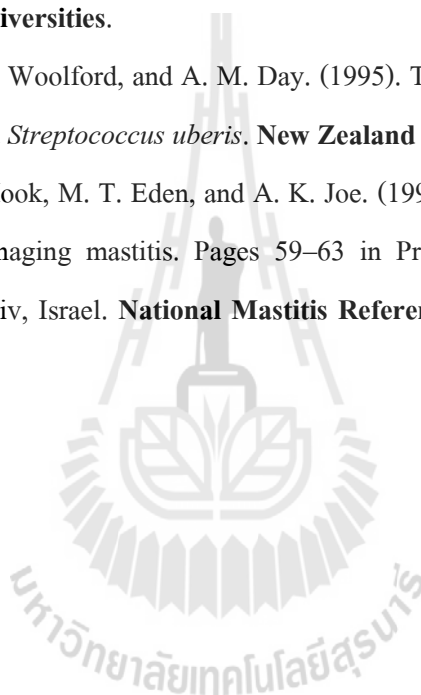
- compounds on *Campylobacter* colonization in broilers. **Poultry Science**. 85:2009-2011.
- Fernando, R.S., S.I. Spaha and E.H. Jaster. (1985). Comparison of electrical conductivity of milk other indirect methods for detection of subclinical mastitis. **Journal of Dairy Science**. 64:449-456.
- Fisher, J.M., J.G. Buchanan-Smith, C. Campbell, D.G. Grieve and O.B. Allen. (1994). Effects of forage particle size and long hay for cows fed total mixed rations based on alfalfa and corn. **Journal of Dairy Science**. 77: 217.
- Foley, J.A., and Otterby, D.E. (1978). Availability, storage, treatment, composition and feeding value of surplus colostrums: A review. **Journal of Dairy Science**. 61: 1033-1060.
- Grant, R.J., V.F. Colenbrander and D.R. Mertens. (1990a). Milk fat depression in dairy cows: role of silage particle size. **Journal of Dairy Science**. 73: 1834.
- Grant, R.J., V.F. Colenbrander and D.R. mertens. (1990b) Milk fat depression in dairy cows: Role of particle size of alfalfa hay. **Journal of Dairy Science**. 73: 1823.
- Grant, R.J., and S.J. Weidner. (1992). Effect of fat from whole soybeans on performance of dairy cows fed ration differing in fiber level and particle size. **Journal of Dairy Science**. 75: 2742.
- Godden, S., P. Rapnicki, S. Stewart, J. Fetrow, A. Johnson, R. Bey, and R. Farnsworth. (2003). Effectiveness of an internal teat seal in the prevention of new intramammary infections during the dry and early lactation periods in dairy cows when used with a dry cow intramammary antibiotic. **Journal of Dairy Science**. 86:3899–3911.
- Harmon R.J., R.J. Eberhart, D.E. Jasper, B.E. Langlois, and R.A. Wilson. (1990). Microbiological procedures for the diagnosis of bovine udder infection. **Nat Mastitis Council. Meeting. Reno NV**, Feb 11-14.
- Harmon R.J. (1994). Mastitis and factors affecting somatic cell counts. **Journal of Dairy Science**. 77:2103-12.
- Harmon R.J. (2001). Somatic cell counts: a primer. Proc Natl Mastitis Council 40th Annual .
- Harmon, R.J. (1994). Symposium : Mastitis and genetic evaluation for somatic cell count. **Journal of Dairy Science**. 77:2103-2112.
- Hassan, Z., R. C. Daniel, D. O'Boyle, and A. J. Frost. (1999). Effect of dry cow intramammary therapy on quarter infections in the dry period. **Veterinary record**. 145:635–639.
- Hart, F.J. and M. Wanapat. (1992). Physiology of digestion of urea treated rice straw in swamp buffalo. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**. 5: 617.

- Hillerton. 2002a. The effect of an intramammary teat seal on new intramammary infections. **Journal of Dairy Science**. 85:2512–2520.
- Hirazumi, A., E. Furusawa, S.C. Chou and Y. Hokama. (1996). Immunomodulation contributes to the anticancer activity of *Morinda citrifolia* (Noni) fruit juice. **Proceedings of the Western Pharmacological Society**. 39:7–9.
- Huxley, J. N., M. J. Green, L. E. Green, and A. J. Bradley. (2002). Evaluation of the efficacy of an internal teat sealer during the dry period. **Journal of Dairy Science**. 85:551–561.
- Jung, H.G. and M.S. Allen. (1995). Characteristics of plant cell wall affecting intake and digestibility of forages by ruminants. **Journal of Dairy Science**. 73: 2774.
- Jaster, E.H., and M.R. Murphy. (1983). Effects of varying particle size of forage on digestion and chewing behavior of dairy heifers. **Journal of Dairy Science**. 66: 802.
- Kehrli M.E. and D.E. Shuster. (1994). Factors affecting milk somatic cells and their role in health of the bovine mammary gland. **Journal of Dairy Science**. 77:619-27.
- Kehoe, S.I., Jayarao, B.M., and Heinrichs, A.J. (2007). A survey of bovine colostrums composition and colostrums management practices on Pennsylvania dairy farms. **Journal of Dairy Science**. 90(9): 4108-4116.
- Kirk, J.H. (2000). Subclinical mastitis and somatic cell counts. **Veterinary Medicine Teaching and Research center. University of California**.
- Kitchen, B.J. (1981). Review of progress of dairy science: bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. **Journal of Dairy Research**. 48:167-188.
- Lee C.S., F.B.P. Wooding, and P. Kemp. (1980). Identification properties and differential counts of cell population using electron microscopy of dry cows secretions, colostrums and milk from normal cows. **Journal of Dairy Research**. 47-39.
- Lievaart, J.J., H.W. Barkema, W.D.J. Kremer, J.V.D. Broek, J.H.M. Verheijden, and J.A.P. Heesterbeek. (2007). Effect of herd characteristics, management practices, and season on different categories of the herd somatic cell count. **Journal of Dairy Science**. 90: 4137-4144.
- Locher, C.P., M.T. Burch, H.F. Mower, H. Berestecky, H. Davis, B.V. Polel, A. Lasure, D.A. Vander Berghe, and A.J. Vlieti-Nick. (1995). Anti-microbial activity and anti-complement activity of extracts obtained from selected Hawaiian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**. 49:23–32.
- Lang, B. (2008). **Colostrum of the dairy calf**. Available online: [<http://www.omega.gov.on.ca/>]

English/livel/face80-01.pdf.].

- McManaman, J.L., and C.N. Margaret. (2003). Mammary physiology and milk secretion. **Advance drug delivery review**. 55:629-641.
- Mellenberger, R. (2002). California Mastitis Test (CMT) Fact Sheet. Dairy and Animal Science.
- Nelson, W,A., and S.C, Bulletin.1985. **Quality Milk Production and Mastitis Control Holstein Association, USA**. 57.
- Mooney, C.S., Allen, and M.S., (1997). Physical effectiveness of the neutral detergent fiber of whole linted cottonseed relative to that of alfalfa silage at two lengths of cut. **Journal of Dairy Science**. 80:2052-2061
- National Mastitis Council. (1999). **Laboratory Handbook on Bovine Mastitis. National Mastitis Council, Madison, WI**. Oliver, S. P., M. J. Lewis, B. E. Gillespie, and H. H. Dowlen. 1992. Influence of prepartum antibiotic therapy on intramammary infections in primigravid heifers during early lactation. **Journal of Dairy Science**. 75:406–414.
- Olde Riekerink, R. G., H. W. Barkema, D. F. Kelton, and D. T. Scholl. (2008). Incidence rate of clinical mastitis on Canadian dairy farms. **Journal of Dairy Science**. 91:1366–1377.
- Parker, K. I., C. Compton, F. M. Annis, A. Weir, C. Heuer, and S. McDougall. (2007). Subclinical and clinical mastitis in heifers following the use of a teat sealant pre-calving. **Journal of Dairy Science**. 90:207–218.
- Petrovski K R and Emanuel S (2006). Milk composition changes during mastitis. **Internet Journal of Milk Production** 11–16.
- Sena, D.S., and Sahmani, M.S. (2001). pH and an indicator for detecting mastitis in camels. **Indian Journal of Animal Science**. 71: 442-443.
- Sheldrake, R.F., Hoare, R.J.T., and McGregor, G.D., (1983). Lactation stage, parity and infection affecting somatic cells, electrical conductivity and serum albumin in milk.J. Dairy Sci. 66:542-547
- Shuter, D.E., Harmon, R.J., Jackson, J.A, and Hemken, R.W. (1991). Suppression of milk production during endotoxin–induced mastitis. **Journal of Dairy Science**. 74(11): 3763-3774.
- Smith, K.L., Todhunter, D.A. and Schoenberger, P.S. (1985). Environmental pathogens and intramammary infection during the dry period. **Journal of Dairy Science**. 68: 402-417.
- SPSS. (2004). User’s Guide. Version 13.0. **SPSS Inc., Chicago, IL**.

- Vecht, U., Arends, J. P., Vander molen, E. J. and Vanleegeoed, L. (1989) Differences in virulence between two strains of *Streptococcus suis* type 2 after experimentally induced infection of new born germ-free pigs. **American Journal of Veterinary Research**. 50:1037-1043
- Vijayalakshmi, P., S. Prathaban and P. Dhanapalan. (2001). Comparative study on the efficacy of diagnostic test in the field diagnosis of bovine mastitis. **Indian Journal Veterinary**. 78:4-6.
- Wielgosz-Groth, Z., and Groth, I. (2003). Effect of the udder health on the composition and quality of quarter milk from black-and white cows. **Electronic Journal of Polish Agricultural Universities**.
- Williamson, J. H., M. W. Woolford, and A. M. Day. (1995). The prophylactic effect of a dry-cow antibiotic against *Streptococcus uberis*. **New Zealand Veterinary Journal**. 43:228–234.
- Woolford, M. W., I. S. Hook, M. T. Eden, and A. K. Joe. (1995). The “SAMM PLAN” a seasonal approach to managing mastitis. Pages 59–63 in Proc. 3rd IDF International Mastitis Seminar, Tel Aviv, Israel. **National Mastitis Reference Center, Kimron Vet. Inst., Bet Dagan, Israel**.







ภาคผนวก

## วิธีการเตรียมครีมสอดรูห้วนมและวิธีการวิเคราะห์โรคเต้านมอักเสบ

### 1. การเตรียมครีมสอดรูห้วนม

#### 1.1 วัสดุและอุปกรณ์

- Paraffin ประกอบไปด้วย Paraffin Wax 20% และ Paraffin Soft 80%
- Bismuth Subnitrate
- Magnetic Stirrer
- hot plate
- หลอดฉีดยาขนาด 5 ml
- ปีกเกอร์ ขนาด 100 ml
- pH meter

#### 1.2 การเตรียมครีมสอดรูห้วนมที่มีส่วนผสมของ Paraffin และ Bismuth Subnitrate ที่ระดับความเข้มข้นต่าง

##### 1.2.1 ความเข้มข้นที่ระดับ Paraffin 100%

- 1) ชั่งน้ำหนัก Paraffin ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ปริมาณ 100 กรัม
- 2) ให้ความร้อนเพื่อให้สารละลาย ปรับ pH ที่ 7.4 ด้วย Triethanolamine จะได้ครีมสอดรูห้วนมกลุ่มที่ 3
- 3) บรรจุใส่หลอดฉีดยาขนาด 5 ml ด้วยปริมาตร 3 กรัม และทิ้งให้เนื้อครีมแข็งตัวก่อนนำไป

##### 1.2.2 ความเข้มข้นที่ระดับ Paraffin 66.5% และ Bismuth Subnitrate 33.5%

- 1) ชั่งน้ำหนัก Paraffin ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 66.5 กรัม และ Bismuth Subnitrate 33.5 กรัม
- 2) ผสมส่วนผสมดังกล่าวทั้งหมดให้เข้ากันโดยใช้ Magnetic Stirrer พร้อมให้ความร้อนโดยใช้ hot plate เพื่อให้สารละลายเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นปรับ pH ที่ 7.4 ด้วย Triethanolamine จะได้ครีมสอดรูห้วนมกลุ่มที่ 4
- 3) บรรจุใส่หลอดฉีดยาขนาด 5 ml ด้วยปริมาตร 3 กรัม และทิ้งให้เนื้อครีมแข็งตัวก่อนนำไป

### 1.2.3 ความเข้มข้น Paraffin 49.75% และ Bismuth Subnitrate 50.25%

- 1) ชั่งน้ำหนัก Paraffin Wax ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 49.75 กรัม และ Bismuth Subnitrate 50.25 กรัม
- 2) ผสมส่วนผสมดังกล่าวทั้งหมดให้เข้ากันโดยใช้ Magnetic Stirrer พร้อมให้ความร้อนโดยใช้ hot plate เพื่อให้สารละลายเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นปรับ pH ที่ 7.4 ด้วย Triethanolamine จะได้ครีมสอดครูหัวนมกลุ่มที่ 5
- 3) บรรจุใส่หลอดฉีดขนาด 5 ml ที่ปริมาณ 3 กรัม และทิ้งให้เนื้อครีมแข็งตัวก่อนนำไปใช้



1. Bismuth Subnitrate



2. Paraffin Wax



3. Paraffin Soft



4. Teat Seal

ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำครีมสอดครูหัวนม

## 2. การทดสอบการระคายเคืองของครีมสอดเต้า (teat seal)

### 2.1 วัสดุอุปกรณ์

- ครีมสอดครูหัวนมที่มีส่วนผสมของ Paraffin 100% และ Paraffin+Bismuth Subnitrate ตามกลุ่มการทดลอง
- ผ้าสะอาดเพื่อเช็ดเต้านม
- น้ำยาคลอรีน

## 2.2 วิธีการ

2.2.1 ใช้โคนมโฮลสไตน์ฟรีเชียนจำนวน 5 ตัว เช็ดทำความสะอาดเต้านมด้วยผ้าชุบน้ำผสมคลอรีนแล้วปล่อยให้เต้านมแห้ง

2.2.3 นำครีมสดรูห้วนที่มีส่วนผสมของ Paraffin 100% และ Paraffin+Bismuth สอดเข้าไปภายในรูห้วนและที่บริเวณเยื่อผิวหนังด้านนอก

2.2.4 จากนั้นสังเกตอาการจากภายนอกว่ามีอาการผิดปกติหรือไม่ เช่น เต้านมร้อน บวม แดง เป็นต้น โดยสังเกตอาการเมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมง 6 ชั่วโมง 24 ชั่วโมง วันที่สอง และ วันที่สาม เป็นเวลา 3 วัน หลังจาก 3 วัน ถ้าโคไม่แสดงอาการดังที่กล่าวข้างต้น แสดงว่าครีมสอดรูลห้วนไม่ระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อบริเวณรูห้วน

## 3. การวัดจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวในน้ำนม (Somatic Cell Count : SCC) และการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม

การวัดจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวในน้ำนม (Somatic Cell Count) และการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมใช้เครื่อง Foss Somatic Cells FM 5000 เป็นเครื่องที่สามารถวัดจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวในน้ำนม และวัดคุณภาพน้ำนมดิบ โดยใช้ โดยมี Filter โดยการใช้หลักการ Flow cytometry โดยเมื่อตัวอย่างผ่าน Counting unit แสงสีน้ำเงินจาก halogen Lamp จะกระทบโซมาติกเซลล์และจะทำให้โซมาติกเซลล์สะท้อนแสงสีแดงออกเป็น Detector แล้ว Plus ของแสงสีแดงจะถูกขยายและนับโดย Photo multiplier และคูณด้วย working factor ที่ออกมาเป็น Somatic Cell/ml โดยวิธีการดังกล่าวนี้ จะใช้ตัวอย่างน้ำนมดิบ ปริมาตร 20 มิลลิลิตร และเครื่อง Foss Somatic Cells FM 5000 ยังสามารถวัดองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม ได้แก่ Fat, Protein, Lactose, Total Solids และ Solids-non-Fat ได้ด้วย การวัดจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวในน้ำนมและการวัดองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม สามารถวัดโดยมีวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการตรวจดังนี้

### 3.1 วัสดุอุปกรณ์

- เครื่อง MilkoScan FT 6000
- ขวดใส่ตัวอย่างน้ำนม
- บีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร
- น้ำกลั่น
- กระดาษชำระ

### 3.2 วิธีการใช้เครื่อง Foss Somatic Cells FM 5000

- 1) เปิดเครื่อง Foss Somatic Cells FM 5000

2) ล้างกระเปาะของเครื่องวัดองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมด้วยน้ำกลั่น และเช็ดให้แห้ง

3) นำตัวอย่างน้ำนมที่ได้จากสัตว์ทดลอง ปริมาตร 20 มิลลิลิตร

4) นำเข้าเครื่อง Foss Somatic Cells FM 5000 เพื่ออ่านค่าโซมาติกเซลล์และองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม รอผลประมาณ 30 วินาที

5) อ่านค่าที่ได้และจดบันทึกผล

#### 4. การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำนม

##### 4.1 วัสดุอุปกรณ์

- เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)
- ตัวอย่างน้ำนม
- สารละลายมาตรฐานเพื่อปรับความแม่นยำ
- บีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร
- สารละลายมาตรฐาน
- ขวดชนิดน้ำกลั่น
- กระดาษชำระสำหรับเช็ดกระเปาะ pH meter

##### 4.2 วิธีการตรวจ

- 1) ก่อนการวัดความเป็นกรด-ด่าง ต้องเทียบกับสารละลายมาตรฐานเพื่อเป็นการปรับเครื่องวัด ให้มีค่าแม่นยำมากที่สุด
- 2) เขี่ยน้ำนมที่เก็บมาเบาๆ แล้วเทลงในบีกเกอร์
- 3) ใช้กระดาษชำระเช็ดที่กระเปาะของเครื่อง pH meter แล้วจุ่มลงไปในน้ำนม ประมาณ 10 วินาที หรือรอจนตัวเลขที่เครื่องวัดนิ่ง
- 4) จากนั้นอ่านผลและทำการจดบันทึก
- 5) นำกระเปาะที่จุ่มลงในน้ำนมขึ้นมาล้างด้วยน้ำกลั่น และจุ่มลงในบีกเกอร์ของสารละลายมาตรฐาน ดังเดิม

#### 5. การวิเคราะห์ด้วยน้ำยาซีเอ็มที California mastitis test (CMT)

การตรวจโดยใช้น้ำยา CMT มีหลักการคือ น้ำยา CMT จะไปทำให้เซลล์เม็ดเลือดขาวในน้ำนมแตกตัว และไข่ของดีเอ็นเอ (DNA) ของเม็ดเลือดขาวจะเกิดการคลายตัวและประสานกัน ถ้ามีเม็ดเลือดขาวมากไข่จะประสานกันจนเกิดเป็นวุ้นหรือเมือกขึ้น การมีเม็ดเลือดขาวมาก หมายถึงเต้านมเกิดการอักเสบติดเชื้อ ดังนั้น ถ้าน้ำนมผสมน้ำยา ซีเอ็มที เป็นวุ้นหรือเมือก แสดงว่าเต้านมเกิดการ

อีกเสบ นำตัวอย่างน้ำนมที่ได้มาทำการตรวจในห้องปฏิบัติการ โดยมีวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการตรวจ ดังนี้

### 5.1 วัสดุอุปกรณ์

- น้ำยา CMT หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า RMT (Rapid Mastitis test)
- จานหลุมตรวจน้ำนม
- ผ้าสะอาด
- ถังน้ำ ใส่คลอรีนเพื่อเช็ดทำความสะอาดเต้านม
- ถังน้ำ ใส่น้ำนมที่รีดนมต้นออก
- น้ำผสมคลอรีน

### 5.2 วิธีการตรวจ

5.2.1 เช็ดทำความสะอาดเต้านม แล้วทำการรีดนมต้นทิ้ง จากนั้นทำการรีดนมแต่ละเต้า จำนวนเล็กน้อยลงในจานหลุม 4 หลุม และจำให้ได้ว่าน้ำนมจากเต้าไหนอยู่หลุมไหน

5.2.2 เมื่อได้ตัวอย่างน้ำนมแล้ว จากนั้นค่อย ๆ เติมน้ำนมให้เต็มหลุมออกจากจานหลุม จนแต่ละหลุมเหลือน้ำนมปริมาตรเท่า ๆ กัน

5.2.3 ผสมน้ำยา CMT ลงในจานหลุมโดยประมาณให้ปริมาตรของน้ำยาซีเอ็มทีที่ผสมลงไป เท่ากับปริมาตรน้ำนมในแต่ละหลุม แล้วจุ่มจานหลุมให้น้ำนมผสมกับน้ำยาซีเอ็มที แล้วดูความเปลี่ยนแปลงภายใน 20 วินาที ถ้าน้ำนมในจานหลุมใดเกิดเป็นวุ้นตะกอนหรือเป็นเมือกแสดงว่าเต้านมเต้านั้นเกิดการอักเสบสูงขึ้น

## 6. การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในน้ำนม (Standard Plate Count)

### 6.1 วัสดุอุปกรณ์

- จานเพาะเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว
- อาหารเลี้ยงเชื้อ
- Micropipette ขนาด 1.0 มิลลิลิตร
- Pipette ขนาด 0.1 มิลลิลิตร
- ตะเกียงพร้อมแอลกอฮอล์ 70-95 เปอร์เซ็นต์
- ขวดฉีดแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์
- Incubator
- Vortex
- Colony counter

## 6.2 วิธีการเตรียมอาหารเลี้ยง

6.2.1 ผสมตัวอย่างน้ำนมให้เข้ากัน โดยทำการเขย่าประมาณ 25 ครั้ง

6.2.2 ทำการเจือจางตัวอย่างในน้ำกลั่น Steriled ด้วยวิธีปลอดเชื้อ (Aseptic technique) เตรียมการเจือจางโดยใช้ปิเปตดูดตัวอย่างน้ำนมจำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ลงใน diluent จำนวน 9 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง vortex จะได้สารละลายเจือจาง 10 เท่า

6.2.3 ใช้ Micropipette ดูดสารละลายจากข้อ 2) จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในน้ำกลั่นจำนวน 9 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง vortex จะได้สารละลายเจือจาง 100 เท่า

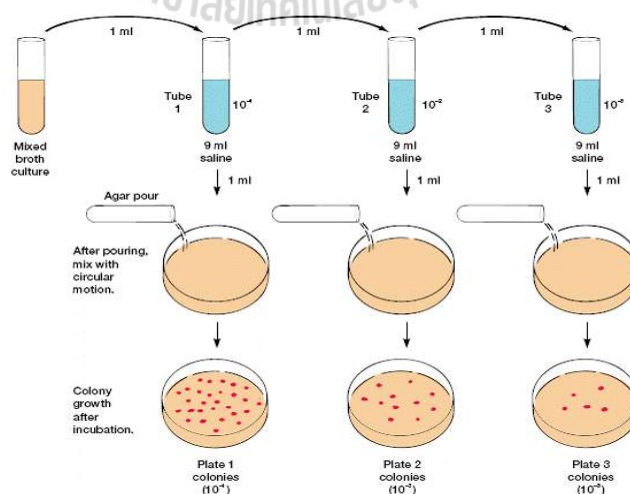
6.2.4 ใช้ Micropipette ดูดสารละลายจากข้อ 3) จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในน้ำกลั่นจำนวน 9 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง vortex จะได้สารละลายเจือจาง 1000 เท่า

6.2.5 การเพาะเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำนมด้วยวิธีการเทเพลท (Pour Plate)

1) เขียนข้อมูลตัวอย่างลงบนฝา plate โดยใช้ปากกา Label

2) ใช้ Micropipette ดูดสารละลายที่ระดับความเจือจางต่างๆ จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ จากนั้นเทอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient Agar (NA) อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส จำนวน 15-20 มิลลิลิตร ลงในจานเพาะเชื้อ ผสมให้เข้ากันพอดีด้วยวิธีการเทเพลท (Pour Plate) โดยหมุนจานเป็นวงกลมตามเข็มนาฬิกา 5 ครั้ง ตามแนวขึ้น 5 ครั้ง และตามแนวขวาง 5 ครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าตัวอย่างอาหารกระจายทั่วกันแล้ว ทำความเจือจางละ 2 ซ้ำหลังจากอาหารอุ่นแข็งตัว ให้กลับจานเพาะเชื้อ และบ่มใน Incubator ที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยวาง plate ในลักษณะคว่ำ plate ลง เพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ

3) นับจำนวนโคโลนีและบันทึกผล



ภาพที่ 2 การเจือจางตัวอย่างน้ำนมและเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ในน้ำนม

ที่มา : Prescott (2002)

### 6.3 การอ่านผล

6.3.1 เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ให้นำ plate มาอ่านผล ในกรณีที่ไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ขึ้นให้บ่มต่ออีกจนครบ 48 ชั่วโมง จึงนำออกมาดูผลซ้ำอีกครั้ง

6.3.2 เลือกนับจานเฉพาะเชื้อที่มี 30-300 โคโลนี รวมทั้งโคโลนีที่มีขนาดเล็กๆ (pin point size) ทั้ง 2 จาน ด้วยเครื่อง Colony counter โดยให้นับทุกโคโลนีที่เจริญขึ้นบน plate แล้วหาค่าเฉลี่ย ถ้าพบว่าจานเดียวเท่านั้นที่มี 30-300 โคโลนี ให้นับทั้งสองจานแล้วหาค่าเฉลี่ย จำนวนและรายงานเป็น โคโลนีต่อมิลลิกรัมคูณด้วย dilution

6.3.3 เมื่อใช้ dilution ที่ใกล้เคียงกัน เช่น  $1 \times 10^{-2}$  และ  $1 \times 10^{-3}$  และในจานเลี้ยงเชื้อมีจำนวนโคโลนี 30-300 จำนวนและรายงานเป็น SPC เป็นจำนวนโคโลนีต่อมิลลิตร ของแต่ละ dilution ยกเว้นผลของ dilution หนึ่งสูงกว่าเป็น 2 เท่าของอีก dilution ก็ให้รายงานผลของ dilution ที่ต่ำกว่า

6.3.4 เมื่อจำนวนโคโลนีมากกว่า 300 ให้เลือกจานที่ใกล้เคียง 300 นับจำนวนโคโลนี รายงานเป็น Estimated Standard Plate Count (ESPC)

6.3.5 เมื่อทุก dilution ให้ผลน้อยกว่า 30 โคโลนี บันทึกจำนวนที่แท้จริงของ dilution ที่ต่ำที่สุด(ยกเว้นเมื่อเกิด spreaders) รายงานเป็น ESPC ต่อมิลลิตรหรือกรัม

6.3.6 เมื่อไม่พบโคโลนีในจานเพาะเชื้อเลยในทุก dilution รายงานว่ามีจำนวนน้อยกว่า 1 คูณด้วย dilution ที่ต่ำที่สุด เช่น dilution  $1 \times 10^{-2}$  ไม่พบโคโลนี รายงานว่า น้อยกว่า 100 ESPC ต่อ มิลลิตร หรือกรัม

### 6.4 จำนวนโคโลนีมากกว่า 300

6.4.1 มีจำนวนโคโลนีน้อยกว่า 10 ต่อหนึ่งตารางเซนติเมตร ให้นับจำนวนโคโลนีในพื้นที่ 13 ตารางเซนติเมตร โดย 7 ตารางเซนติเมตรในแนวนอนต่อเนื่องกัน และอีก 6 ตารางเซนติเมตรในแนวตั้งฉาก จำนวนโคโลนีรวม คูณด้วย 5 ได้เป็นค่า ESPC สำหรับจานเพาะเชื้อที่มีขนาดพื้นที่ 65 ตารางเซนติเมตร

6.4.2 มีจำนวนโคโลนีมากกว่า 10 ต่อหนึ่งตารางเซนติเมตร นับจำนวนโคโลนีในพื้นที่ 4 ตารางเซนติเมตรต่อเนื่องกันหาค่าเฉลี่ยต่อหนึ่งตารางเซนติเมตร คูณด้วยแฟกเตอร์ 65 มิลลิเมตร เมื่อใช้จานเลี้ยงเชื้อมาตรฐานที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางด้านในเท่ากับ 91 มิลลิเมตร

6.4.4 มีจำนวนโคโลนีมากกว่า 100 ต่อ 1 ตารางเซนติเมตร รายงานว่ามากกว่า 6500 คูณด้วย dilution สูงสุด ESPC ต่อมิลลิกรัม หรือกรัมถ้านับทุกโคโลนีอย่างถูกต้อง และมีจำนวนมากกว่า 300 รายงานเป็น ESPC ต่อมิลลิกรัม หรือกรัมถ้ามีจำนวนโคโลนีมากเกินไปจะนับได้ รายงาน TNTC (Too numerical to count)

6.4.5 ถ้าจานนับเชื้อที่ต้องการนับโคโลนีเกิด spreader ซึ่งมีลักษณะและรูปร่างไม่แน่นอน (แตกต่างจากลักษณะของโคโลนี) เป็นแนวกว้างแตกต่างกันไป ให้นับโคโลนีบริเวณที่ไม่ใช่ของ spreader โดยพื้นที่ของ spreader ไม่มากกว่าครึ่งหนึ่งของจานเพาะเชื้อลักษณะ spreader มี 3 ชนิด



แม้ว่าแต่ละชนิดจะมีหลายตำแหน่งในงานเพาะเชื้อแต่ถ้ามาจากแหล่งกำเนิดเดียวกันให้นับเป็นชนิดละ 1 โคโลนี และบันทึกผล

6.4.6 ชนิดแรกมีลักษณะเป็น โซ่ (chain of colonies) เกิดจากการยักตัวของกลุ่มแบคทีเรียเมื่อหมุนงานเพื่อผสมอาหารวุ้นเข้ากับตัวอย่าง ให้นับเป็น 1 โคโลนี ถ้าพบมากกว่า 1 สายแต่มาจากแหล่งกำเนิดเดียวกันก็นับเป็นโคโลนีเดียวกับแหล่งกำเนิด ถ้ามาจากแหล่งกำเนิดต่างกันให้นับเป็นโคโลนีใหม่

6.4.7 เกิดเป็นแผ่นฟิล์มบางของน้ำ ที่เกิดระหว่างอาหารวุ้นกับงานเพาะเชื้อเกิดเป็นแผ่นฟิล์มของน้ำที่เกิดระหว่างริมหรือผิวของอาหารเลี้ยงเชื้อ spreader ชนิดที่ 2 และ 3 มักเกิดขึ้นบ่อยๆ เนื่องจากการสะสมความชื้นที่บริเวณที่เกิด spreader ถ้าเจือจางในวุ้นสม่ำเสมอ แบคทีเรียมักจะไมสร้าง spreader colonies หากพบว่างานเพาะเชื้อที่มีเนื้อที่มากกว่า 1 ใน 4 เป็น spreader มีจำนวน 5 เปอร์เซ็นต์ ควรแก้ไขและบันทึกสภาวะที่ใช้ในการทดสอบ ถ้า spreader จำนวนมากรายงานเป็น Spr (spreader)

## 7. การคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคเต้านมอักเสบในสิ่งแวดล้อม

ทำการเก็บตัวอย่างโดยใช้สำลีพันไม้สวอบ (swab) ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ เก็บตัวอย่างบริเวณรูนมและบริเวณพื้นคอกกรีดนม ทำการคัดเลือกเชื้อเพื่อตรวจหาเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

### 7.1 วิธีการเก็บตัวอย่าง

7.1.1 ใช้สำลีพันปลายไม้ทำไม้สวอบ (swab) ทำการสวอบบริเวณรูหัวนมด้านนอกและบริเวณพื้นคอก เก็บตัวอย่างจากโคนก่อนทำการทดลอง (ก่อนทำการสวดครีมสวดรูหัวนม) โดยการสุมสวอบเต้าใดเต้าหนึ่งและบริเวณพื้นคอกรอบตัวสัตว์ ทำการเก็บตัวอย่าง ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ และเขียนเบอร์โค วัน และเวลา ที่ทำการสวอบ swab

7.1.2 การนำเข้าห้องปฏิบัติการ ต้องรีบนำส่งห้องปฏิบัติการเพื่อทำการตรวจเชื้อทันที หลังจากเก็บ จะทำให้ได้ผลการตรวจที่น่าเชื่อถือ และเก็บตัวอย่างที่เหลือในตู้เย็นที่ 4 องศาเซลเซียส

### 7.2 วิธีการคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์

ในขั้นตอนได้ทำการทดลองคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคเต้านมอักเสบในสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นการยืนยันว่าในสิ่งแวดล้อมมีเชื้อที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคจริง ทำการเก็บตัวอย่างโดย การสวอบบริเวณพื้นคอกและบริเวณรูหัวนมสัตว์ แล้วนำตัวอย่างมาเลี้ยงเชื้อ โดยการคัดเลือกเชื้อโดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อเป็นตัวคัดเลือก ซึ่งอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient Agar ใช้เพื่อเพาะเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ทั่วไปเช่น แบคทีเรีย (bacteria) ยีสต์ (yeast) ราเป็นต้น อาหารเลี้ยงเชื้อ EMB

Agar ใช้เพื่อเพาะเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียแกรมลบเช่นอีโคไล (E.coli) อาหารเลี้ยงเชื้อ KF Streptococcus Agar ใช้เพื่อเพาะเลี้ยงเชื้อสเตรปโตคอคคัส และอาหารเลี้ยงเชื้อ Staphylococci Agar ใช้เพื่อเพาะเลี้ยงสแตปฟีโลคอคคัส โดยใช้วิธีการเดียวกันกับการหาจุลินทรีย์ในน้ำนม (หัวข้อ3.5)

### 7.3 วัสดุอุปกรณ์

- จานเพาะเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว
- อาหารเลี้ยงเชื้อ
  - Nutrient Agar
  - EMB Agar
  - KF Streptococcus Agar
  - Staphylococci Agar
- Micropipette ขนาด 1.0 มิลลิลิตร
- Pipette ขนาด 0.1 มิลลิลิตร
- ตะเกียงพร้อมแอลกอฮอล์ 70-95 เปอร์เซ็นต์
- ขวดฉีดแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์
- Incubator
- Vortex
- Colony counter

### 7.4 วิธีการเตรียมอาหารเลี้ยง

7.4.1 ผสมตัวอย่างสวอบเข้ากับน้ำกลั่น Steriled จำนวน 10 มิลลิลิตร โดยทำการเขย่าประมาณ 25 ครั้ง

7.4.2 ทำการเจือจางตัวอย่างในน้ำกลั่น Steriled ด้วยวิธีปลอดเชื้อ (Aseptic technique) เตรียมการเจือจางโดยใช้ปิเปตดูดตัวอย่างจำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ลงไปใน diluent จำนวน 9 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง vortex จะได้สารละลายเจือจาง 10 เท่า

7.4.3 ใช้ Micropipette ดูดสารละลายจากข้อ 4.5.2 จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ลงไปในน้ำกลั่นจำนวน 9 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง vortex จะได้สารละลายเจือจาง 100 เท่า

7.4.4 ใช้ Micropipette ดูดสารละลายจากข้อ 4.5.3 จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ลงไปในน้ำกลั่นจำนวน 9 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง vortex จะได้สารละลายเจือจาง 1000 เท่า

### 7.5 การเพาะเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำนมด้วยวิธีการเทเพลท (Pour Plate)

7.5.1 เขียนข้อมูลตัวอย่างลงบนฝา plate โดยใช้ปากกา Label ใช้ Micropipette ดูดสารละลายที่ระดับความเจือจางต่างๆ จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ลงไปในจานเพาะเชื้อ จากนั้นเทอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient Agar (NA) อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส จำนวน 15-20 มิลลิลิตร ลงในจานเพาะเชื้อ

ผสมให้เข้ากันพอดีด้วยวิธีการเทเพลท (Pour Plate) โดยหมุนจานเป็นวงกลมตามเข็มนาฬิกา 5 ครั้ง ตามแนวขึ้น 5 ครั้ง และตามแนวขวาง 5 ครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าตัวอย่างอาหารกระจายทั่วกันแล้ว ทำความเจือจางละ 2 ซ้ำหลังจากอาหารอุ่นแข็งตัว ให้กลับจานเพาะเชื้อ และบ่มใน Incubator ที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยวาง plate ในลักษณะคว่ำ plate ลง เพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ

7.5.2 นับจำนวนโคโลนีและบันทึกผล (วิธีการนับใช้วิธีเดียวกันกับการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในน้ำนม)

## 8. การหยุดพักรีดนมแม่โค

### 8.1 วัสดุอุปกรณ์

- ผ้าสะอาด สำหรับเช็ดทำความสะอาดเต้านม
- น้ำผสมคลอรีน
- สำลีชุบแอลกอฮอล์ 70%
- ครีมสอดรูหัวนมความเข้มข้นตามกลุ่มการทดลอง
- น้ำยาสำหรับจุ่มเต้า

### 8.2 วิธีการหยุดพักรีดนมแม่โค

#### 8.2.2 ทำความสะอาดมือด้วยน้ำผสมคลอรีน

8.2.2 ล้างเต้านมโคให้สะอาดด้วยน้ำเปล่าและเช็ดทำความสะอาดเต้านมด้วยผ้าชุบน้ำผสมคลอรีนแล้วปล่อยให้เต้านมแห้ง

8.2.3 รีดนมที่ค้างอยู่ในเต้าออกให้หมด ใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์ 70% เช็ดทำความสะอาดบริเวณหัวนมให้สะอาด โดยเน้นที่รูหัวนม เพื่อเป็นการทำลายเชื้อโรคที่บริเวณรูหัวนมออกให้หมด

8.2.4 จับปลายหัวนมพลิกให้เห็นรูหัวนมให้ชัดเจน โดยใช้นิ้วชี้และหัวแม่มือประคองที่บริเวณรูหัวนมเพื่อให้สามารถสอดยาได้สะดวก การสอดจะต้องเริ่มจากเต้านมที่ใกล้กับผู้สอดก่อน แล้วค่อยสอดเต้าที่อยู่ไกลออกไป และปลายหลอดฉีดยาควรสอดเข้าไปในหัวนมประมาณ 1 ใน 3 เพื่อลดอันตรายที่จะเกิดต่อเต้านม และลดความเสี่ยงต่อการอักเสบ

8.2.5 ดันยาที่อยู่หลอดเข้าไปในเต้านมให้หมดหลอด ไม่ควรดันให้ลึกจนเกินไปและไม่ควรให้ยาหลุดออกมาด้านนอก ให้มือบีบรัดเบาๆบริเวณรูหัวนมเพื่อป้องกันไม่ให้ครีมสอดรูหัวนมเข้าไปในบริเวณเต้านม จากนั้นจุ่มน้ำยาจุ่มเต้าทุกครั้ง เพื่อเป็นการป้องกันการติดเชื้อในระหว่างที่รูหัวนมยังปิดไม่สนิท



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการหยุดพักรีดนม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## ประวัติผู้เขียน

นางสาวสุกัญญา บุตรพรม เกิดเมื่อวันที่ 28 มิถุนายน พ.ศ. 2528 ที่จังหวัดร้อยเอ็ด เริ่มการศึกษาที่ระดับประถมที่โรงเรียนบ้านจั่วหวานศึกษาคาร อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด ศึกษา ระดับมัธยมศึกษาที่โรงเรียนโนนชัยศรีวิทยา อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา เมื่อปี พ.ศ. 2550 จากนั้นศึกษาต่อระดับปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา ปีการศึกษา 2552 ถึงปัจจุบัน

